
بسم الله الرحمن الرحيم

المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم العالي
جامعة أم القرى
كليـــة التربيـــة للاقتصاد المنزلـــي بمكة المكرمة
قسم التغذية وعلوم الأطعمة

إعداد وتقييم بعض المنتجات الغذائية المضاف لها مسحوق قرون الخروب

رسالة مقدمة ضمن متطلبات الحصول على درجة الماجستير في الاقتصاد المنزلي
قسم : التغذية وعلوم الأطعمة تخصص (علوم الأطعمة)

إعـــــــداد
عهود بنت فهد بن عبد العزيز بن محمد أولياء
معيدة بكلية التربية للاقتصاد المنزلي بمكة المكرمة

إشراف

أ.د.إيمان بنت محمد سالم
أستاذ الصناعات الغذائية بكلية التربية
للاقتصاد المنزلي جامعة أم القرى

د. خالد بن علي المدني
استشاري التغذية العلاجية ونائب رئيس
الجمعية السعودية للغذاء والتغذية

١٤٢٩هـ - ٢٠٠٨م

ملخص الرسالة

عنوان الرسالة : إعداد وتقييم بعض المنتجات الغذائية المضاف لها مسحوق قرون الخروب.
الجهة العلمية : جامعة أم القرى- كلية التربية للاقتصاد المنزلي بمكة المكرمة.
قسم : التغذية وعلوم الأطعمة. **التخصص** : علوم الأطعمة.
أسماء المشرفين: أ.د. إيمان بنت محمد سالم. **اسم الباحثة:** عهود بنت فهد بن عبد العزيز أولياء.
د. خالد بن علي المدني. **الدرجة العلمية** : ماجستير.

خطة الموضوع: الاستفادة من مسحوق قرون الخروب لما له من قيمة غذائية وصحية وإضافته إلى المنتجات الغذائية كبديل لمسحوق الكاكاو. **وتهدف الدراسة إلى:** إعداد منتجات غذائية بنسب مختلفة من مسحوق قرون الخروب، ودراسة تأثير استبدال مسحوق الكاكاو بمسحوق قرون الخروب على القيمة الغذائية والخواص الحسية للأطعمة المنتجة وعلى مؤشر سكر الدم. **وتحتوي الرسالة على خمسة أبواب تشتمل على** (المقدمة، المفاهيم النظرية للبحث والدراسات السابقة ، أساليب وإجراءات البحث ، تحليل النتائج ومناقشتها ، التوصيات). **وجاء ذلك في** (١٤١صفحة) . **ومن أهم النتائج:** زيادة القيمة الغذائية للمنتجات المُضاف إليها مسحوق قرون الخروب وخفض كمية السكر في المنتج الغذائي المضاف له مسحوق قرون الخروب ، كما تم خفض نسبة الكافيين في المنتجات الغذائية وذلك عن طريق استبدال مسحوق الكاكاو بمسحوق قرون الخروب، كما اتضح من الدراسة أن إضافة مسحوق قرون الخروب للمنتجات الغذائية يحسن من معظم خواصها الحسية ، كما أن الشوكولاتة المصنّعة من مسحوق قرون الخروب لم ترفع من مؤشر سكر الدم ولم تؤثر بالسلب على الأطفال المصابين باضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد. **لذلك توصي الباحثة:** العمل على زيادة الوعي الصحي بأهمية قرون الخروب نظراً لأنه ذو قيمة غذائية عالية.

توقيع الباحثة : **توقيع المُشرفين :** **توقيع العميدة :**

Abstract

Title : Preparation and Evaluation of Some Food Products by Adding Powder of Carob Pods.

Supervised : Prof. Eman Mohamed Salem
Dr. Khalid Ali Al-Madani

Student : Ohood Fahad
Abdul-Azizi Awlia

The aims of this study were utilization the powder of carob pods, which had nutritional and healthy values as substitute chocolate products. **This investigation were :** main objectives Preparation of food products by used powder of carob pods. Studying the effect of replacement powder of carob pods on nutrition value . Studying the effect of replacement powder of carob pods on sensory evaluation .Studding the effect chocolate made from powder of carob pods in glycemic index for some adults and also effect milk chocolate in children hyperactive. **This thesis consists of five chapters** (Abstract, Previous Studies, Search's Methods, Procedures, Discussing the results and the most important recommendations).**This thesis consists of** 141 pages. **The most important results are:** According to chemical quality attributes of all investing add treatments the products which made of powder of carob had high nutrition value. The total sugar and total carbohydrate were decreased more however fiber and ashing were increased .Also caffeine content decreased in all products made from powder of carob pods .Adding powder of carob pods improved all organoleptic in products chocolates .The chocolate made from powder of carob pods did not raise glycemic index also milk chocolate had no effect on children hyperactivity. **There for The researcher recommended** to throw the light on the present food products made from carob as healthy products.

The researcher's Signature **Supervisor's Signature** **Dean's Signature**

شكر وتقدير

شكر وتقدير

الحمد لله العلي العليم الذي أعانني على تحصيل العلم وقوض عني عقباته وأضاء بمنتــه علــيّ بالإدراك والمعرفة ، وسخر لي ضروب العلم في ما هو نافع هادف ، فله الحمد الجليــل كمــا ينبغي لوحدانيته وعلمه وسلطانه، وصلي وبارك على سيد العلماء المصطفى خير من تعلم العلم وعلمه وأفضل من أرسى رواسي العلوم والدروس وعلى آله الطيبين الطاهرين وســلم تــسليما كثيرا .

حمداُ لعلام الغيوب وشكراً   لا يليق إلا بالواحد المنان

سأبدأ من حيث انتهيت فأنتم أسما مما تصبــو إليه مكنونات بداياتي فاستجلبت الفلــول من كــل صوب ، وجمعت الثبات في يوم النجاح الذي شرفتموني به في محفلكم الكريم .

أدين وأعترف بالشكر العظيم لسيد الخلق أجمعين الذي سنّ لنا السنن القيمة الرفيعة متوجة بتاج العلم والمعرفة صلى الله عليه وسلم، ومن ثم شكري المفعم بالتقدير والامتنان الجزيل لكــل يــد بيضاء غرست بعطاء وأعطت بسخاء وتعاملت بوفاء وأخص تلك الروح الطاهرة النقية وهــي أعز الوجود وأجلهم مقاما ومكانة في قلبي وروحي ، والدتي الأستاذة **(وفاء حلــواني)** ، هــي القراح الذي سقى ووطد يخضوره غصوني وهي مبعث الدفء الذي احتضنني ، فحان الآن يــا أماه موعد جناك في مقام الرفعة والسمو وهذا قليل على ذاتك السمحــة.
ولن أغفل ما اكتسبته من معين والدي الحبيب المستشار **(فهد أولياء)** الــذي أنــرت بحكمتــه وصبره صروح العلم والمعرفة.

وما شكر الوالدين بوافي حقه   إلا ببر الجميل وإخلاص الدعاء

لا مناص لي وقد عودتموني على الوفاء إلا حمداً لله وحسن الدعاء. أسعد الله وجودكما بهنــاء وسعادة ، وكساكما الكريم حُلة الصحة والعافية ، إليكما أهدي كل تفوق ونجاح جزآكما المنــان عظيم الجزاء.

والشكر موصول **لوالدي زوجي العزيزين** أطال الله بقائهما **وأخته الغالية وإخوانه** حفظهــم الله ورعاهم.

ثم أبث الشكر لتوأم الروح وشريك العمر **الأستاذ (محمد المبارك)** ، إليك امتناني وذخر مكنوني فقد وجدتك الوالي الحكيم والزوج المعلم العظيــم.

وببسمة راضية أقدم الشكر المرح لفلذة كبدي وإكسير حياتي ابني (**سطام**) وبقبلة اعتذار حانية تمسح عن وجهه آثار صبره علي طيلة فترة انشغالي عنه ببحثي.

والشكر كل الشكر لذات الحس الرفيع والعلم الوفير الأستاذة الدكتورة (**إيمان محمد سالم**) مشرفتي على هذا الوفاء العلمي لنيل ما أصبو إليه ، نعم هي المنار المنير والمؤازر الحصيف لنيل العلا فهي من منّت على بعونها بعد الله بسعة إدراكها وفسيح تصوراتها في كل الظروف وأناخت رهصاتي وتجاوزت عن الكثير و تقبلت تساؤلاتي بصدر كبير وفكر منير ، أنسج لك أستاذتي من حروف الشكر رتاجاً ومن جواهر العرفان عقداً وتاجاً وسأُسطر جزلك على صفحات أيامي بعظيم التقدير والشكر والامتنان.

كما أخص بالشكر أستاذي ومشرفي المبجل سعادة الدكتور(**خالد علي المدني**) الذي رصع اللب بدرر معارفه وآفاق معاليه ، فهو نبراس العلوم الذي استضاءت به الألباب وأثمرت من غدقه ثمار الحصاد.

وسمو الشكر مسنود بعميق العرفان والامتنان لعميدة كلية التربية للاقتصاد المنزلي الحالية الدكتورة (**سهيلة اليماني**) فهي من زرعت براعم العلم والمعرفة، فكانت ولا تزال نهراً دفاقاً فكل الشكر لك يا صرحنا الشامخ . وعميدة كلية التربية للاقتصاد المنزلي السابقة الدكتورة (**حورية تركستاني**) ووكيلة كلية التربية للاقتصاد المنزلي الحالية الدكتورة (**خديجة نادر**) والسابقة الدكتورة (**هند أربعين**) ووكيلة الدراسات العليا الدكتورة (**منى موسى**) ورئيسة قسم التغذية وعلوم الأطعمة الحالية الدكتورة (**منى يماني**) والسابقة الدكتورة (**هيفاء حجازي**) والشكر موصول لتلك الروح الطاهرة رئيسة شؤون الطالبات الدكتورة (**فوزية المطرفي**) ولصاحبة الذوق الرفيع رئيسة شؤون الموظفات الأستاذة (**فوزية بخاري**) ولجميع أعضاء هيئة التدريس والإداريات بكلية التربية والاقتصاد المنزلي فكلهن جُدن علي بالفضل الرفيع ، فلهن من الشكر أعذبه ومن التقدير أقيمه ورجائي فيهن كبير أن يقبلن عذري وتقصيري ولن أنسى تلك الكواكب اللامعة ضوءاً ينير دروبي.

ويرنو شكري وتقديري بكل هيبة ووقار إليكم يا من تكرمتم بتفضلكم مناقشة رسالتي وأخص بالشكر الأستاذ الدكتور (**عبد الرحمن الخليفة**) والأستاذ الدكتور (**جلال الدين أولياء**) والدكتورة (**منى يماني**).

والشكر يفوح ليعطر تلك المنابــع السخية :

السادة المحترمون في إدارة(**مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية)** لتكريمي بمكرمة كانــت عطاء ساعدني في إتمام تطبيقات بحثي العملية فجزآهم الله خير الجزاء.

والسادة في إدارة **(مصنع أولكر بمنطقة جدة الصناعية)** وأخص بالــشكر الأســتاذ **(جـان)** والأستاذ **(حازم)** والأستاذ **(عبد المنعم)** لمساعدتي في إنتاج محصول مسيرتي (الشوكولاتة) فلهم مني كل الشــكر والاحتــرام .

والسادة في إدارة **(مصنع نادك بمشروع حرض)** وأُومي بالشكر للمهندس **(عبدا لله العرجان)**، والمهندس(**وائل**) لتعاونهما الكبير معي في(تصنيع الحليب) ، وفقهما الله لما يحب ويرضى.

والسادة في إدارة **(مجموعة الحلواني بمنطقة مكة المكرمة)** وأُعني بالــشكر خــالي الغــالي المهندس(**خالد حلواني)** ، لتبنيه عملية (إنتاج الآيس كريم) فله من الشكر أعذبه.

والسادة في إدارة **(مجموعة القمة)** لمساعدتي في(إنتاج البسكويت والكيــك) ، فجــزآهم الله خير الجزاء.

والسادة في إدارة **(مدرسة ١٣٠ الابتدائية)** وأخص بالشكر مديرة المدرسة خــالتي الحبيبــة الأستاذة **(نجاة حلواني)** والأخصائية النفسية الأستاذة **(هدى بانه)** أطال الله بقائهن.

وإلى أسرتي الحبيبة أقدم لهم جزيل شكري وأخص بالذكر **(جدتي)** الغاليــة أطــال الله بقائهــا وعمي العزيز السيد **(محمد أولياء)** وزوج خالتي الشريف **(هزاع البركاتي)** وخــالتي الحبيبــة الأستاذة **(جيهان حلواني)** ، وخالي الغالي الدكتور **(سعيد حلواني)** وإلى جميع خوالي وخالاتي وعماني وعماتي وأخواني وأخواتي أرق الشكر والتقدير على تشجيعهم لي وفقهم الله لما يحــب ويرضى وأمد الله في أعمارهم بطاعته.

وأرشــق بالورد وبعبق الشكر والامتــنان قبــس روحي وعوني المعين بعد الله أختي الغاليــة الأستاذة **(أشواق أولياء)** وأنثــر شذاه مودة لما أبهجتني به في كل خطوات بحثــي حــرم الله وجهها على النار.

ولا أغفل صديقاتي من شكري وأرق الشكر لأخصائيتي التغذية **(علياء حناوي)** و**(كوثر حسن)** وجميع معيدات قسم التغذية لعونهم لي ومؤازرتي في تخطي عقبات بحثي.

ولن أنسى تلك النسمات العطرة مــن خــالص شــكري وأخــص بالــشكر الأســتاذ الفاضــل **(عمر البيطار)** رئيس قسم التغذية بمستشفى أجياد والأستاذة الفاضلة **(عائشة الحصين)** والأستاذ

الفاضل **(عمر نسيب)** ، وقبل أن أقــطــف ثمار جهــدي في رحاب هــذا المعقــل العلمـــــي الموقُــر، فأنا مُــدانـــة بالوفاء لمن تـــوج الـــوفـــاء.

وأخيرا أعــمم شكري لكل من جاد بجوده لإتمام منالي وشرفني بحضوره السامي.

والحمد لله وصلاة ربي وسلامه على من اصطفاه.

الباحثة

المحتويات

١- فهرس الموضوعات

٢- فهرس الجداول

٣- فهرس الأشكال

٤- فهرس الصور

٥- فهرس الملاحق

الباب الأول

المقدمة وخطة البحث

المقدمة

يعتبر الخروب من المحاصيل البقولية التي تنمو في منطقة البحر الأبيض المتوسط، كما يتم زراعته في المناطق الحارة مثل ولاية فلوريدا وشمال غـرب الولايــات المتحــدة الأمريكيــة وموطنه أيضاً ولاية كاليفورنيا وأريزونا، والخروب محلى طبيعي وهو اسم نرويجـي يعــرف بــخبز جون John's Bread **(Alm , 2002)**.

وتحتوي كل ١٠٠جم من مسحوق قرون الخروب على ٥٢,٩ % كربوهيدرات ، ٨,٠ % بروتين ١,٧ % دهون ، ٣,٥ % رماد ،٦,١ % رطوبة ، ٣٦,٢ % أليــاف كليــة (٦,١ % ألياف ذائبة ٣٢,١ % ألياف غير ذائبة) ١٥,٢ % سكريات مختزلة ، ٢٢,١% سكريات غير مختزلة و٩,٦% جلاكتومنان Galactomnane، كما تحتوي بذور ومسحوق قرون الخــروب على كميات عالية من الكالسيوم والفوسفات **(Abd El- Lateef and Salem ,1996)**.

ولمسحوق قرون الخروب فوائد صحية عديدة فقد قام كلا من **Koebnick and Zunft, (2004)** بدراسة دور الألياف الغذائية غير القابلة للذوبان الغنية بــالبولي فينول Polyphenols المستخلصة من مسحوق قرون الخروب ، حيث تم إجراء دراسة على متطوعين تناولوا ١٥ جم / يوم من ألياف مسحوق قرون الخروب على مدى ٦ أسابيع واتضح من نتائج الدراسة أن لهــا دور فعال في خفض مؤشر سكر الدم والكولسترول. وقد اتضح من دراسة (**Corsi, *et al* ., 2002)** أن مستخلصات أوراق ومسحوق قرون الخروب تعمل على تثبيط الخلايا السرطانية بعد ٢٤ ســـاعة ، حيـــث كـــشف تحليـــل HPLC وجـــود ابيجالوكاتـــشين -٣- جـــالات Epigallocatechin-3-gallate وإيبكاتشين -٣- جالات Epicatechin-3-gallate فـــي مستخلصات الأوراق ومسحوق القرون وهى مركبات لها تأثير مانع لنمو الخلايا الــسرطانية. كما تم استخدام صمغ قرون الخروب في دراسة **Vivatvakin, *et al.*,(2003)** كمواد مثخنة للقوام في حليب الأطفال لمعالجة الارتجاع المعدي المريئي للأطفال حيث أعطيت لهم وجبــات مسحوق قرون الخروب لمدة ٢-٤ أسابيع وتم مراقبة زيادة الوزن وأعراض القيء ، واتضح أن هناك تحسن في أعراض القيء وزيادة في الوزن لكل أسبوع. كما أجريت دراســة علــى ٦٣ امرأة يعانون من الصداع النصفي والتوتر أعطيت مجموعة منهن وجبات تحتوي على شوكولاتة كمصدر للتنبيه العصبي والمجموعة الأخرى تم إعطائهن بدائل شوكولاتة مصنّعة من مــسحوق قرون الخروب وبعد ٦ أسابيع لوحظ تحسن معنوي في آلام الصداع النصفي والتــوتر بالنــسبة

للمجموعة التـــي تناولـــت بـــدائل الـــشوكولاتة المـــصنعة مـــن مـــسحوق قـــرون الخـــروب **.(Marcus, *et al*., 1997)**

كما أظهرت نتائج دراسة **Urdiain,*et al* ., (2004)** أن الجلاكتومنان المستخلص مـــن مسحوق قرون الخروب يتركب من (جلاكتوز بنسبة ٦٢,٢% ومانوز بنسبة٣٧,٨ %) ويستخدم في التصنيع الغذائي مثل (صلصة الشوكولاتة ، الآيس كريم ، مـــشتقات الألبـــان ، المربيـــات ومنتجات اللحوم) كمادة مضافة متعددة الاستخدام ، كما وجد أن له نفس خصائص ووظـــائف المواد المضافة الصناعية حيث تم استخدامه كمادة مغلظة للقوام، وكمادة حافظة ومانعة للأكسدة وأعطي الرمز E-410.

كما يمكن استخدام مسحوق قرون الخروب بإحلاله محل مـــسحوق الكاكـــاو فـــي إنتـــاج الشوكولاتة كبديل لنسبة من السكروز المستخدم في إنتاجها بالسكر الطبيعي وذلك بنسب مختلفة هي (٢٠ – ٤٠ – ٨٠ %) ثم أجريت الاختبارات الحسية للمنتج الناتج بالنسب المختلفة مـــن مسحوق قرون الخروب وتوصلت نتائج هذه الاختبارات إلى أن الاســـتبدال بمـــسحوق قـــرون الخروب حتى نسبة ٨٠% أعطت نتائج مقبولة **(Anonymous, 1997).**

يحتوي الكاكاو والشوكولاتة على كمية كبيرة من المثيلكسانثين (Methylxnthines) وهي مجموعة من المركبات النشطة بيولوجياً ، وتشمل الثيـــوبرومين (Theobromine) والكـــافيين (Caffeine) ولهما تأثير منبه على الجهاز العصبي المركزي ، وتحتوي ٤٠ جم من الشوكولاتة بالحليب على ١٠ملجم كافيين و ٦٤ ملجم ثيوبرومين ، كما تحتوي ٤٠جـــم مـــن الـــشوكولاتة الداكنة على ٢٨ ملجم كافيين و١٨٥ ملجم ثيوبرومين، ويحتوي ٣٠جم من بسكويت الشوكولاتة على ٤ ملجم كافيين و٢١ ملجم ثيوبرومين كما يحتوي ٢٢٠مل من مشروب الشوكولاتة علـــى ٥ ملجم كافيين و٥٨ ملجم ثيوبرومين
.(Maff Joint Food Saftey and Standards Group , 1998)

كما قام **Charalambous,*et al*.,(1999)** باستخدام مسحوق قرون الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو لإنتاج منتجات شوكولاتة خالية من الثيوبرومين (Theobromine) وقد تم استخدامها بنجاح في المخبوزات وفي إنتاج الشوكولاتة الداكنة والشوكولاتة بالحليب ، وقد أوصت الدراسة باستخدام مسحوق قرون الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو في المنتجات الغذائية.

وفي دراسة أجراها **Emam,*et al*., (2000)** تم تغذية فئران التجارب لمدة ٩٠ يوم على أربعة وجبات تحتوي على لون الشوكولاتة البني الصناعي، نكهة الشوكولاتة الصناعية ، خليط منهما (شوكولاتة صناعية) ، وشوكولاتة طبيعية . ثم تم تقييم تأثير تلك الإضافات على نظام تمثيل الطاقة (Adenosine-5-triphosphate (ATP و(ADP) Adenosine-5-diphosphate و(Adenosine-5-monophosphate (AMP وذلك في الكبد والمخ والكليتين وفي جميع الأعضاء ، فلوحظ أن أقصى تأثير كان للمعاملة بالشوكولاتة الصناعية يليه خليط لون الشوكولاتة البني الصناعي ثم طعم الشوكولاتة الصناعي بالنسبة لنشاط أنزيم مايكونيز Myokinase كما أظهرت الدراسة أن أقل تأثير كان للمعاملة بالشوكولاتة الطبيعية.

إن الخروب هو البديل الأمثل للشوكولاتة ولكن بدون مخاطر صحية ، أوإضافات صناعية كالتي تضاف للشوكولاتة **(Alm , 2002)**.

من هنا تتضح فوائد مسحوق قرون الخروب الغذائية والصحية العديدة على صحة الأطفال والبالغين ودوره الفعال في المنتجات الغذائية ، لذلك تم اختيار موضوع الدراسة الحالية وهي بعنوان إعداد وتقييم بعض المنتجات الغذائية المضاف لها مسحوق قرون الخروب.

مشكلة البحث وتساؤلاته :-

نظرا لزيادة الإقبال على استهلاك الشوكولاتة بمختلف أنواعها وما يترتب على ذلك من أضرار صحية ، وكذلك ما شهدته السنوات الأخيرة من ارتفاع سريع في أسعار الكاكاو، وقد أدت هذه الزيادة المستمرة في الأسعار مع قلة العرض من الكاكاو لزيادة الطلب العالمي وبالتالي ظهر دافع قوي للعثور على بديل فعلي للتقليل من الاعتماد الكلي على الكاكاو ولتجنب الأضرار الصحية الناتجة عن الإضافات الصناعية.

ومن هنا ظهرت مشكلة البحث من خلال التساؤلات التالية :-

١- ما إمكانية إعداد منتجات غذائية بنسب مختلفة من مسحوق قرون الخروب ؟

٢- ما تأثير إضافة مسحوق قرون الخروب على القيمة الغذائية لبعض المنتجات الغذائية ؟
٣- هل لإضافة مسحوق قرون الخروب تأثير على التقييم الحسي والحيوي لبعض المنتجات الغذائية ؟

أهمية البحث :-

تظهر أهمية البحث في الاستفادة من القيمة الغذائية والصحية لمسحوق قرون الخروب وإمكانية إضافته إلى المنتجات الغذائية كبديل لمسحوق الكاكاو بطريقة مقبولة ومحببة للعديد من فئات المجتمع مع المحافظة على جودة المنتج الغذائي.

أهداف البحث :-

١- إعداد منتجات غذائية بنسب مختلفة من مسحوق قرون الخروب.
٢- دراسة تأثير إضافة مسحوق قرون الخروب على القيمة الغذائية لبعض المنتجات الغذائية.
٣- دراسة تأثير إضافة مسحوق قرون الخروب على التقييم الحسي والحيوي لبعض المنتجات الغذائية.

فروض البحث :-

١- توجد علاقة بين مسحوق قرون الخروب وإمكانية إعداد منتجات غذائية بنسب مختلفة منه.
٢- توجد علاقة بين إضافة مسحوق قرون الخروب والقيمة الغذائية لبعض المنتجات الغذائية.
٣- توجد علاقة بين إضافة مسحوق قرون الخروب والخواص الحسية والحيوية لبعض المنتجات الغذائية.

مصطلحات البحث :-

١- قرون الخروب The Carob Pods :

يعتبر الخروب رغم قرونه الجافة من الفواكه ، وتنتمي شجرة الخروب إلى العائلة البقولية ليجيومينوسا *(Leguminosae)* وهي شجرة وافرة الظلال دائمة الخضرة ، قد يصل ارتفاعها إلى ١٥ متر ولها أوراق مركبة وأزهار خضراء ، وثمار شجرة الخروب عبارة عن قرون عريضة بنفسجية أو بنية اللون تسمى قرون الخروب ، تتباين أطوالها في الشجرة الواحدة وقد يصل طولها إلى ٣٠ سنتمتراً ، واسمه العلمي هو *Ceratonia Siliqua* ، ويتم إنتاج البذور بعد ١٥ عاما من بداية الزرع (**سعد ، ١٩٩٨ ; Alm,2002**).

٢- مسحوق قرون الخروب Powder of Carob Pods :

ينتج مسحوق قرون الخروب بواسطة تجفيف وطحن وتحميص القرون الكاملة، والمسحوق الناتج له استخدامات في أنواع عديدة من الحلويات والكيك والبسكويت **(Alm , 2002).**

٣- صمغ الخروب Carob Bean Gum :

يستخلص من بذور الخروب و يسمى الجلاكتومنان (Galactomnane) لونه أبيض، إلى أبيض مصفر ليس له رائحة، يذوب في الماء ولا يذوب في الإيثانول، يستخدم كمادة جيلاتينية ويعتبر من العوامل المثبتة والمستحلبة **(هاشم ،٢٠٠٢).**

٤- المنتجات الغذائية Food Products :

هي التي يتم إنتاجها من مصادر نباتية أو حيوانية وتشمل تصنيف الأغذية وتعبئتها وتخزينها وتخميرها **(صديق والقادر، ١٩٩٣).**

٥- الخواص الطبيعية Physical Properties :

الخواص الطبيعية تتمثل في متوسط الحجم ، ونسبة الأجزاء الرئيسية المكونة للحبة الناضجة ، الكثافة ووزن الألف حبة **(مصطفى ،١٩٩١).**

٦- الخصائص الحسية Sensory Characteristics :

هي مجموعة من الخصائص التي يعتمد الإنسان فيها على خواصه الحسية الطبيعية في التعرف على جودة الغذاء وهي : اللون ، الطعم ، النكهة، القوام والمظهرالعام **(عبد الله وآخرون ، ٢٠٠٢).**

٧- الكاكاوCacao :

الكاكاو عبارة عن مسحوق ينتج من بذور ثمار شجرة الكاكاو ، وبذور الكاكاو هي التي تصنع منها الشوكولاتة ، وتعتبر تلك البذور أفضل صحياً من الشوكولاتة **(Rogers, 1998).**

٨- الكافيين Caffeine :

مادة قلويدية (Alkaloid) طبيعية شائعة الوجود في عدد من النباتات، صيغته الجزيئية $C_8H_{10}N_4O_2$ ، ووزنه الجزيئي١٩٤,١٩، يعد الكافيين واحد من مشتقات القاعدة النيتروجينية (بيورين) Purine ويوجد في أوراق الشاي وفي بذور القهوة وبذور الكولا كما يوجد في بذور

الكاكاو. والكافيين مادة منشطة للجهاز العصبي المركزي والقلب والعضلات، كما أن له تـأثير مدر للبول، وتأثيرات مطفرة (Mutagentc) ومحدثـة تـشوهات للأجنـة (Teratogenic) **(أبو خطوة ، ١٩٩٢)**.

٩- مؤشر سكر الدم Glycemic Index :

مستوى تركيز الجلوكوز في الدم بعد تناول الفرد ٥٠ جراماً من الجلوكوز المكرر كطعـام معياري **(المدني وقمصاني ، ٢٠٠٠)**.

١٠- اضطراب نقص الانـتباه المصحوب بالنشاط الزائد Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD):

هو فرط النشاط المستمر والجهد (دون هدف أو غرض) بالمقارنة بنشاط الطفـل العـادي ويرتبط فرط النشاط بنقص الانتباه وتشتته مما يعوق الطفل عن التعلم، وقد يؤدي إلى مشكلات سلوكية أخرى. ويُلاحظ فرط الحركة في حوالي ٣% من أطفال المرحلة الابتدائية، وهناك فرق بين الجنسين في حدوث فرط الحركـة، حيـث يـشاهد لـدى الـذكور أكثـر مـن الإنـاث **(زهران ، ٢٠٠٥)**.

١١- مضادات الأكسدة Antioxidants :

هي عبارة عن جزيئات تعطي إلكترون للشقوق الحرة وتحوله إلى جزيء خامل مما ينهي سلسلة من التفاعلات قبل تحطيم الجزيئات الحيوية داخل الخلايا **(Blomhoff,2004)**.

١٢- الفصل الكروماتوجرافي Chromatography :

طريقة تحليلية وتحضيرية لفصل المواد باستخدام خاصية الإدمصاص التفاضلي أو عمليـة تجزئة على صورة خاملة ثابتة . وتجرى عمليات الفصل الكرومـاتوجرافي باسـتخدام أعمـدة خاصة (تحتوي على أكسيد ألمونيوم – فوسفات كالسيوم – كربونات كالـسيوم) ، أو علـى ورق خاص ، أو باستخدام الأغشية الرقيقة أو السائلة ، أو باستخدام الكفـاءة العاليـة للـسوائل **(صديق والقادر ، ١٩٩٣)**.

الباب الثاني

المفاهيم النظرية للبحث

والدراسات السابقة

الفصل الأول
الخروب وقيمته الغذائية

الاسم العربي الشائع والاسم العلمي:

"الخروب" والعامة تقول " الخرنوب" والاسم العلمي للخـــروب هـــو ســـيراتونيا ســـيليكوا *Ceratonia siliqua* ، ويسمى ألجاروبا Algaroba ، وألجاروبو Algarrobo ، وكاروب Caroube ، وخبز جون John's Bread ، وكيسيبوينزو أجاسي Keciboynuzu Agaci **(Marakis,1997).**

تاريخ شجرة الخروب:

شجرة الخروب شجرة قديمة، حيث كانت ثمار تلك الشجرة تُستخدم لتغذية جيوش الرسول صلى الله عليه وسلم، وكانت جيوش المسلمين الفاتحين يأكلون الخروب ، كما جاء ذكرها فـــي الكتاب المقدس فهناك إشارة للخروب في الإنجيل ويُسمى الخروب أيضاً خبز جـــون حيـــث أن ثمرة الخروب كانت تغذي جون المعمداني أثناء إقامته وتأملاته في حياته البريـــة، وقـــد كـــان الأطفال الذين تغذوا على ثمار هذه الشجرة أثناء الحرب الحضارية الأســـبانية عـــام (١٩٣٠م) قادرين على البقاء أصحاء دون أن يعانوا من قصور في التغذية، وفي الحرب العالميـــة الثانيـــة تغذت الجماعات العسكرية المعزولة في جزيرة مالطة والقرويين فـــي اليونـــان علـــى أشـــجار الخروب لكي يبقوا أحياء أثناء الاحتلال الألماني ، وفي القرن الأول الميلادي استخدمت ثمـــار الخروب في علاج ألم المعدة وتنظيم الهضم، كما استخدمت بذور الخـــروب كعلـــف للخيـــول البريطانيـــة أثنـــاء الحملـــة الأســـبانية عـــام (١٨١١- ١٨١٢م) وقـــرون الخـــروب كانـــت تُـــستخدم كطعـــام طـــوال (٥٠٠٠) ســـنة، والبـــذور المطحونـــة تُـــستَخدم كبـــديل للكاكـــاو **(Marakis,1997 ; سعيد وآخرون، ٢٠٠٥).**

أماكن زراعة شجرة الخروب :

شجرة الخروب تنمو في الأماكن الصخرية، الشاطئية، المرتفعة، الجبلية، الهـضبية وفـــي الغابات، وأصل شجرة الخروب من منطقة البحر الأبيض المتوسط وخاصة صـــقلية، قبـــرص مالطة، أسبانيا، إيطاليا، مصر، تركيا وعمّان. زرعت شجرة الخروب في منطقة حوض البحـــر الأبيض المتوسط قبل حوالي (٤٠٠٠) سنة، وكان اليونانيون القدماء على معرفة بـــالكثير مـــن

فوائدها واستعمالاتها وهم الذين غرسوا بذور هذا النبات في اليونان وإيطاليا و يعود الفضل في انتشار شجرة الخروب في أسبانيا وشمال أفريقيا إلى العرب حيث غرسوا الخروب في أفريقيا وأسبانيا مع شجرة الموالح وشجرة الزيتون، ومن أسبانيا قام أحد المهاجرين الأسبان بنقلها إلى المكسيك وأمريكا الجنوبية، والأسبان يسمونه ألجاروبا Algaroba، وكاروب العرب Arab Caroube ، لذا يقال خروب أو قرون كاروب، أو قرون السكر ويُسمى أيضا قرون الجراد والبريطانيّون أخذوا معهم الخروب إلى جنوب أفريقيا والهند وأستراليا، كما أظهرت السجلات التاريخية أن شجرة الخروب قد نُقلت إلى الولايات المتحدة الأمريكية في عام (١٨٥٤م) وأول نبته للخروب غُرست في كاليفورنيا عام (١٨٧٣م) **(Mehmet,*et al*.,2007)**.

الوصف النباتي الدقيق لشجرة الخروب :

تعتبر شجرة الخروب من نباتات الزينة، كما تعتبر شجرة الخروب من الأشجار الواعدة على المدى الطويل إذا ما نظر إليها من الناحية الاقتصادية، ولا تحتاج الأشجار إلى عناية فائقة إذا ما قورنت بأشجار الفاكهة الأخرى، وتتميز شجرة الخروب بقدرتها على تحمل الجفاف والبرد والرياح القوية حيث تعيش في الأراضي الصخرية الوعرة وفي التربة الرملية الفقيرة سواء كانت حمضية أم قليلة القلوية على أن تكون تربتها جيدة التصريف، وتكتفي شجرة الخروب بمعدل (٣٠) سنتمتراً من الأمطار السنوية وهذه من الأسباب التي جعلتها متكيفة للعيش في مناطق حوض البحر الأبيض المتوسط ومعظم بلدان الشرق الأوسط، وتعيش شجرة الخروب من (٢٠٠-٣٠٠) عام ، وأشجار الخروب ذات تفريع غزير أو متوسط ، يبلغ ارتفاعها (١٥) متراً وفي عمر(١٨) سنة تكون الساق قائمة يبلغ سمك الساق (٨٥ سم) يحمل الساق من (٦ – ١٠) وريقات متقابلة والأوراق تتكون من عنق طويل والورقة بيضاوية الشكل والحافة مستوية مستديرة عند القمة والأوراق خضراء داكنة يبلغ طولها (٢,٥ سم- ٦,٢ سم) والأزهار صغيرة حمراء توجد في نورات ذات حامل اسطواني قصير وتخرج النورات من البراعم الجانبية على طول الأفرع ، والقرون لونها بني فاتح أو داكن مستطيلة الشكل ومنبسطة إما مستقيمة أو منحنية قليلاً ولها حافة سميكة ويبلغ طول القرن (١٠ – ٣٠سم) ويبلغ عرضه (١- ٢,٥ سم) القرن أملس، لامع، وصلب وعندما يجف القرن يحتوي على نسبة عالية من الألياف. يتم اكتمال نمو القرن في حوالي (١١) شهر من التلقيح و يحتوي القرن على عدد من البذور يبلغ (١٠ – ١٣) بذرة و البذور ذات لون بني غامق أو باهت، لامعة ذات غلاف صلب غير منفذ للماء، يحتوي القرن غير الناضج على نسبة مرتفعة من التانينات Tannins تعطي له المذاق القابض وعند جفاف القرن يصبح المذاق حلو، كما تحتوي قرون الخروب الجافة على

نكهة عطرية مميزة وترجع إلى محتويات القرن من حمض الأيزوبيوتريك حيث تبلــغ نــسبته حوالي ١,٣% ، واللب طري شبه شفاف عطري منتفخ **(Gaitis,*et al* .,1994)**.

أصناف الخروب :

Amele : صنف تجاري قديم تنتشر زراعته في إيطاليا ، والقرون ذات لــون بنــي خفيــف مستقيمة أو منحنية قليلاً، يبلغ طول القرن (١٤ – ١٦سم) والعرض (٢– ٢,٥ سم) محتــوى القرون من الكربوهيدرات ٥٣,٨ % ذات نكهة جيدة و تنضج القرون في سبتمبر وأكتوبر.

Casuda : صنف ينمو في أسبانيا بوفرة ، والقرون ذات لون بنــي داكــن مــستقيمة طولهــا (١٢سم) وعرضها (١,٥سم) تحتوي على نسبة عاليــة مــن الــسكريات تتــراوح مــا بــين ٥١,٧ – ٥٦,٧ % ذات نكهة جيدة والأشجار ذات حمل غزير ومنتظم تتــضج القــرون فــي أكتوبر.

Clifford : صنف ينمو في الطرق والقرون ذات لون بني فاتح منحنية قليلاً يبلغ طول القــرن (١٣سم) وعرضه (٢سم) وتحتوي القرون على ٥٢,٩ % سكريات والنكهة شــديدة والحمــل غزير ومنتظم تنضج القرون في أكتوبر.

Sfax : صنف ينمو في تونس ، والقرون لونها بني مائل للاحمرار مستقيمة أو منحنية قليلاً يبلغ طول القرن (١٥سم) والعرض (٢سم) وتحتوي القرون على ٥٦,٦ % سكريات، الحمل متوسط ومنتظم تنضج القرون في أغسطس وسبتمبر.

Santafe : الأشجار خصبة ذاتياً والقرون ذات لون بني فاتح وملتفة أو منحنية قليلاً ويبلغ طول القرن (١٨ – ٢٠سم) وعرضه (٢سم) نسبة السكريات ٤٧,٥ % و الأشجار ذات حمل منتظم ومحصول جيد تزدهر زراعتها في المناطق الساحلية ولا تحتاج إلى ري منتظم و تنضج القرون في أكتوبر.

Tontillo : صنف منتشر في جزيرة سيشل ، والقرون ذات لون بني غامق مستقيمة يبلغ طولها (١٣ – ١٥ سم) وعرضها (٢سم) النكهة جيدة والأشجار ذات حمل غزير ومنــتظم وتتــضج القرون في سبتمبر إلى منتصف أكتوبر.

Tylliriia : صنف تنتشر زراعته في قبرص ، والقرون ذات لون بني غامق منحنيــة قلــيلاً و يبلغ طول القــرن (١٥ســم) وعرضــه (٢ – ٢,٥ ســم) تبلــغ نــسبة الــسكريات مــن ٤٧,٤ – ٥٠,٩ % و القرون ذات نكهة جيدة والحمل غزير ومنتظم وتتــضج فــي منتــصف أغسطس .

Koundourka : الأشجار غزيرة التفريع والقرون ذات لون بني فاتح ويبلــغ طــول القــرن (١٧سم) وعرضه (٢سم) تنشق القرون طولياً وتحتوي البذور على نسبة ١٤,٧% من الــصمغ بينما تحتوي القرون على ٥٨ % من الصمغ.

Koumbota : الأشجار كبيرة الحجم والقرون تحتوي على عدد قليل من البــذور ومحتــوى السكريات يبلغ ٥٣ % وتحتوي البذور على ٥٣ % صمغ (**سعيد وآخرون ، ٢٠٠٥**).

إنتاج الخروب :

الخروب يتم زراعته في ١١ دولة ومن أهم الدول المنتجة للخــروب إيطاليــا، المغــرب البرتغال، اليونان، تركيا وقبرص، أما أسبانيا تعتبر من أكبر الدول المنتجة حيث تغطي ٥٧,٥% من المناطق المزروعة و ٤٧,٦% من إنتاج العالم، بينما إيطاليا والمغرب والبرتغــال يتبعــون أســبانيا مـــن ناحيـــة معـــدل الإنتـــاج وتغطـــي تركيـــا ٥,٩% مـــن إنتـــاج العـــالم **(Mehmet,*et al*.,2007)**.

زراعة الخروب :

المناخ الملائم :

يعتبر مناخ المناطق الساحلية والسهول المجاورة لها من أنسب الظروف المناســبة لنمــو أشجار الخروب. ولا تزدهر زراعة أشجار الخروب فــي الطقــس الجــاف شــديد الحــرارة (الصحراوي) الذي تندر فيه الأمطار. وأشجار الخروب تتعرض لأضرار الصقيع عند درجــة –٣مْ ، وعند درجة حرارة من ٤ إلى ٦ درجة مئوية تفقد الأشجار المحصول وتــسقط الأوراق وتموت الأفرع الحديثة . كما أن الأشجار يمكن أن تنمو في درجات حرارة مرتفعة نوعــاً مــا والتي قد تصل إلى ١٠٤ – ١٢٢فْ صيفاً ، بينما تنتج الأشجار قرون صغيرة فــي ظــروف توافر الري الجيد وارتفاع نسبة الرطوبة. وعامة فإن الحد الأمثل لدرجات الحرارة اللازمة لنمو أشجار الخروب والحصول على محصول جيد هو ٢٠ – ٣٠مْ.

التربة المناسبة :

رغم أن غالبية أشجار الخروب وجدت نامية في الأراضي الرسوبية الجيرية ، إلا أنها تنمو أيضاً في الأراضي ذات الأصول البركانية ولا تجود زراعة الخروب في الأراضي الملحيــة أو الأراضي الثقيلة وتعتبر الأراضي الجيرية هي أنسب أنواع التربة الملائمــة لزراعــة أشــجار الخروب ، إلا أن الزيادة في محتوى الجير تسبب اصفرار المجموع الخضري . كمــا تزدهــر زراعة الأشجار في الأراضي جيدة الصرف والتهوية، وتتميز السلالات الجيدة بزيادة المحصول

ارتفاع نسبة السكريات، ارتفاع نسبة البذور، ارتفاع نسبة الصمغ إلى البذور، خلوها من الإصابات الحشرية والمرضية ، عدم احتياجها إلى عملية التلقيح اليدوي ، قوة الشجرة وعدم تشقق القرون عند النضج (**سعيد وآخرون ، ٢٠٠٥**).

الصفات الطبيعية لقرون الخروب :

لقد أجرى **Yousif and Alghzawi,(2000)** دراسة على متوسط طول قرون الخروب وتراوح بين ٨,٩٣ سم كأصناف قصيرة القرون إلى ١٥,٠٦سم كأصناف طويلة القرون ومتوسط عرض القرون تراوح بين ٥,٠ إلى ٧,٦ سم ، ومتوسط وزن القرون تراوح بين ٦,٧ جم / قرن إلى ٢٠,٩ جم / قرن، بينما كان متوسط عدد البذور في القرن بين ٦,٤ إلى ١٢,٠ ومتوسط وزن البذور تراوح بين ١جم / قرن إلى ٢,٤ جم / قرن ، ومتوسط النسبة المئوية لوزن البذور إلى وزن القرون بين ١٣ % إلى ١٨ % ، كما تبين من هذه الدراسة أن العينات التي أعطت أعلى إنتاجية هي الأصناف الأعلى في الطول والعرض، الأثقل في وزن القرون ، الأعلى في عدد البذور والأعلى في وزن البذور في القرن الواحد.

ولقد قام **Biner,*etal*.,(2007)** بدراسة الصفات الطبيعية لقرون الخروب المزروعة والبرية وأظهرت الدراسة أن متوسط وزن قرون الخروب المزروعة والبرية كان ١٤,٧٧جم و١٣,٥١جم على التوالي ، بينما كان متوسط طول القرون ١٧,٦ سم و١٨,٥سم على التوالي وتراوح متوسط عرض القرون ٢,٢٩ سم و١,٨٥ سم على التوالي ومتوسط سمك القرون بين٠,٩٥ سم – ٠,٦٥سم على التوالي ، ومتوسط عدد بذور القرون ١٠,٨٣و١٣,١٧ على التوالي أما متوسط وزن البذور ١,٩٣ جم و٢,١٩ جم على التوالي ومتوسط نسبة وزن البذور إلى القرون ٧,٧٧ % و١٧,٧٧ % على التوالي.

التركيب الكيميائي لمسحوق قرون الخروب :

تحتوي كل ١٠٠جم من مسحوق قرون الخروب على ٥٢,٨٩ % كربوهيدرات، ٨% بروتين، ١,٦٥% دهون، ٣,٤٩% رماد،٣٤,١٩ ألياف كلية،٦,١١% ألياف ذائبة ،٢٨,٨ ألياف غير ذائبة ،١٥,٢١% سكريات مختزلة ،٢٢,٥سكريات غير مختزلة و٩,٥٥% جلاكتومنان وعلى الرغم من أن الخروب شديد الحلاوة إلا أنه يعطي سعرات حرارية أقل من الشوكولاتة بمقدار ٦٠%، ومسحوق قرون الخروب يحتوي على كميات كبيرة من الألياف الغذائية والمواد عديدة الفينولات، كما أن الخروب يتم وصفه كمصدر غني بالكالسيوم عند مقارنته باللبن حيث

يحتوي مسحوق قرون الخروب على ٣٥٢مللجرام /١٠٠ جرام خروب ، بينما يحتوي اللبن على ١٢٠-١٣٠ ملليجرام /١٠٠جرام فقط من الكالسيوم ، بالإضافة إلى أن الخروب يخلــو مــن حمض الأكساليك الموجود بالشوكولاتة Oxalic acid الذي يعيق امتصاص الكالــسيوم، كمــا يحتوي مسحوق قرون الخروب على ٨١ ملليجرام / ١٠٠جرام فسفور، وكميــة كبيــرة مــن البوتاسيوم ٨٠٠ ملليجرام /١٠٠جرام، بينما يحتوي مسحوق قرون الخروب على كميات قليلــة من الصوديوم مقارنة بالعناصر المعدنية السابقة وهو غني بفيتامين ب ومولد فيتامين أ، وكذلك العديد من العناصر المعدنية الأخرى

.(**Rizzo, *et al*. ,2004; Abd El- Lateef and Salem ,1996)**

وذكر **(1996), Abd El- Lateef and Salem; سعيد وآخرون (٢٠٠٥)** أن مسحوق قرون الخروب يحتوي على ٥% بروتين و٦% ألياف خام و٢% رماد، و٢% دهون كما يحتوي أيضا على ٣٧,٧٥% سكريات ، واتضح من الدراسة أن السكريات الكلية الذائبة للخروب عبارة عن سكروزSucrose ١٢,٦٠%، جلوكوز Glucose ٩,٨٤%، فركتوز Fructose٥,١١ % بالإضافة إلى كميات بسيطة من السكريات الأخــرى مثــل الأرابينــوزArabinose ١,٦٨% اكــسيلوزXylose ٣,٢٤%،المــانوزMannose ٠,٦٥%، جلاكتــوزGalactose١,٦٢% مالتوزMaltose٢,٦٠% وفيسوزFucose٠,٤١%. وتزداد كمية السكريات في القــرون كلمــا نضجت، كما تبدأ هذه السكريات في الزيادة بعد استطالة القرون، وتتوقف وتتناسب طردياً مــع الحرارة والجو الجاف أثناء فترة النضج ، وتؤكد الدراسة أن السكريات الكلية الذائبة الموجــودة في مسحوق قرون الخروب تجعله مصدراً لصناعة الحلوى.

ووجد **Owen, *et al*.,(2003)** أن مسحوق قرون الخروب يحتوي على ما يفــوق ٤٨% من السكريات وهي سكر الجلوكوز، الفركتوز، السكروز والمالتوز، كمــا يحتــوي علــى ٨% بروتينات ٦% دهون، و١٨% ألياف إضافة إلى المعادن والفيتامينات مثل البوتاسيوم، الكالسيوم الحديد المغنيسيوم والزنك وفيتامينات أ ، ب ، ب١ ، ب٢ ، د (B1,B2,D) ، كما تحتوي ألياف الخروب على أنواع عديــدة مــن مــضادات الأكــسدة الفينوليــة مثــل الفينــولاتPhenols (٠,٧٩ جم/ كجم) البولي فينول Polyphenol (١,٦٨٨جم / كجم) وفلافانونــاتFlavanones (٠,١٣٢جم/ كجم) فلافونول جلايكوسيديس Flavonol glycosides (٠,٠١٩جــم/ كجــم) الجالوتانينات Gallotannins (١,١٥جم/ كجم).

كما ذكر **(Avallone,*et al*.,(2002** أن مسحوق قرون الخروب يحتوي على مواد غذائية عديدة من أهمها السكر بنسبة ٥٥% وبروتين عالي الجودة بنسبة ١٥% ودهون بنسبة ٦% أمّا مسحوق البذور فيحتوي على ٦٠% بروتين وكميات وافرة من الزيوت النباتية كما يوجد في قرون الخروب فيتامينات (ب ، ب١ ، ب٢ ، النياسين ، د) وملد فيتامين أ وعناصر معدنية مهمة مثل البوتاسيوم، الكالسيوم، الحديد، الفسفور، المنغنيز، الباريوم، النحاس، النيكل والمغنيسيوم.

ولقد تم تقدير السكريات الرئيسية في قرون الخروب (بدون بذور) المزروعة وكذلك القرون البرية للخروب (في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط) أو بحر إيجة في تركيا فوجد أن معظم السكريات الرئيسية في القرون البرية كانت السكروز وبنفس الكمية أيضاً كان الجلوكوز والفركتوز موجودان بوفرة ، أما الأصناف المزروعة من القرون كانت أعلى احتواء في تركيز السكريات الكلية حيث كانت ٥٣١جم/ كجم وزن جاف، وذلك بالمقارنة بالأصناف البرية المختارة والتي كانت تحتوي على ٤٣٧جم/ كجم وزن جاف . ويرجع هذا الفرق إلى زيادة تركيز السكروز في الأصناف المزروعة عن الأصناف البرية، ولم تختلف الأصناف المزروعة في تركيزاتها من حيث سكر الجلوكوز وسكر الفركتوز عن الأصناف البرية **(Biner,*et al*.,2007)**.

وقام كل من **(El- Shatnawi and Ereifej,(2001** بتحليل مسحوق كل من قرون وبذور الخروب لمعرفة محتواهما من البروتين، الألياف، الدهون، الكالسيوم والفوسفات واتضح من النتائج أن مسحوق بذور الخروب يحتوي على كميات أعلى من البروتين ، الألياف الدهون والكالسيوم من مسحوق القرون ، بينما يحتوى مسحوق القرون على كربوهيدرات وفوسفات أعلى من مسحوق البذور، واتضح من نتائج الدراسة أن مسحوق كل من قرون وبذور الخروب يحتويان على بروتين وطاقة وكالسيوم بكميات كافية لتلبية متطلبات الإرضاع ، ولكن المحتوى من عنصر الفوسفات لم يكن كافيا.

ولقد أجرى **(Bengoechea,*et al*.,(2007** تحليل كيميائي لمسحوق جنين الخروب المنزوع الدهن وللبروتين المفصول منه ولبعض المركبات الطبيعية الموجودة في بروتين الجنين وتم الحصول على البروتين المفصول عن طريق الاستخلاص بالقلوي ثم يليه ترسيب البروتين عن طريق الترسيب الكهربي ، حيث تم الحصول على ٩٦,٥% من البروتين المفصول واتضح من الدراسة أن البروتين يصبح متغيراً في صفاته الطبيعية (يحدث له دنترة جزئية)

ويكون أكثر ثباتا للحرارة عند pH = ٢، وأكدت النتائج أن نسبة البروتين في مسحوق جنين الخروب ونسبة البروتين المفصول منه كانت كالآتي ٤٨,٦% – ٩٦,٥ % على التوالي كما أكدت النتائج أن طريقة استخلاص البروتين (الاستخلاص بالقلوي ثم الترسيب الكهربي) من أفضل الطرق لتجنب استخلاص المواد الأخرى غير المرغوب فيها ، كما أدت هذه الطريقة إلى ارتفاع نسبة البروتين المستخلص أو المفصول ٩٦,٥% ، واتضح من النتائج أن بروتين مسحوق جنين الخروب أكثر ذوبانا في الوسط الحامضي درجة pH أقل من ٢,٥ وكذلك في الوسط القلوي درجة pH أكبر من ٧ ، كما أكدت النتائج أن نقطة الترسيب الكهربي لبروتين مسحوق جنين الخروب كانت قريبة من درجة pH = ٤.

وفي دراسة أجراها **Dakia,*et al.*,(2007)** لدراسة تأثير طرق إزالة القصرة الخارجية على التركيب الكيميائي والقيمة الغذائية لناتج طحن (مسحوق) جنين بذور الخروب . وقد تم الحصول على ناتج طحن جنين بذور الخروب باستخدام المعاملة بالحامض أو الاستخلاص بالماء المغلي لبذور الخروب الكاملة. وتسمح تلك الطرق بفصل الغطاء البني شديد الالتصاق بالبذرة وكذلك الإزالة التامة للأندوسبيرم. وقد أظهرت النتائج أن التركيب الكيميائي والقيمة الغذائية لناتج طحن جنين الخروب يتأثران باختلاف طريقة الفصل المستخدمة، حيث اتضح وجود انخفاض بسيط في البروتين والدهون المكونة لنواتج طحن الجنين المستخلص باستخدام طريقة الاستخلاص بالحامض. كما وجد عند تحليل ناتج طحن جنين الخروب الذي يحتوى على كميات بسيطة من القصرة والأندوسبيرم ، أن تركيب ذلك المسحوق يتكون من المكونات التالية الرطوبة ٨,٣٠ % ، الرماد ٦,٥٠ % ، الدهون ٦,٠٦ % ،البروتين الخام ٥٤,٧٠ % والطاقة المتحصل عليها تصل إلى ١٧,٥ كيلو جول/ جرام.

ولقد تم تحليل التركيب الكيميائي لقرون الخروب، ومسحوق الخروب وعصير الخروب وكان لقرون ومسحوق الخروب متغيرات الرطوبة متقاربة، بينما كان لعصير الخروب معدل رطوبة أعلى من عينات القرون والمسحوق، ولم يكن هناك أي اختلافات بين قرون الخروب ومسحوق الخروب من حيث قيم البروتين والدهون والألياف الخام والرماد والطاقة من الناحية الإحصائية. بينما كانت قيم البروتين والألياف الخام والرماد والطاقة في عصير الخروب أقل من القيم الموجودة في كل من قرون الخروب ومسحوق الخروب. واتضح من النتائج أن عصير الخروب يحتوي على أعلى نسبة من السكر (٦٣,٥٥%) مقارنة بالقرون (٤٨,٣٥%) والمسحوق (٤١,٥٥%). أما قيم الذوبان في الماء والكحول في عصير الخروب كانت أعلى من

القيم الموجودة في كل من عينات قرون الخروب ومسحوق الخروب. وكانت نسبة ذوبان مسحوق الخروب في الماء أقل من القرون، ولكن أظهرت قرون الخروب نسبة ذوبان أقل في الكحول من مسحوق الخروب. واتضح من نتائج الدراسة أن قرون الخروب والأغذية المنتجة من هذه القرون مثل مسحوق وعصير الخروب تحتوي على نسب مرتفعة من الكربوهيدرات والبروتينات ونسب قليلة من الدهون (٠,٤-٠,٨ %) إذا تمت مقارنتهم بزيوت البذور الأخرى والمكسرات. ولذلك توصي الدراسة باستخدام قرون الخروب ومنتجاته كوجبة خفيفة بدلاً من المكسرات التي تحتوى على نسبة مرتفعة من الدهون **(Mehmet,*et al*.,2007)**.

وقدّر **Bengoechea,*et al*., (2007)** كمية الأحماض الأمينية في مسحوق كل من جنين بذور الخروب وقرون الخروب، واتضح من نتائج تحليل كل منهما أن الخروب يحتوي على كميات كبيرة من الأحماض الأمينية غير الأساسية مثل حمض الجلوتاميك Glutamic acid (٢٨,١ جم / ١٠٠جم بروتين) وحمض الأسبارتيك Aspartic acid (٨,٧٥ جم / ١٠٠ جم بروتين) وكذلك الأرجنين Arginine (١١,٥ جم / ١٠٠جم بروتين) كما لوحظ وجود كمية منخفضة من الأحماض الأمينية الكبريتية مثل حمض السستين Cysteine acid (٠,٨ جم / ١٠٠ جم بروتين) ، وخلوه من حمض الميثونين Methionine acid وكذلك لوحظ وجود كمية قليلة من الأحماض الأمينية الحلقية مثل الفينايل ألانين Phenylalanine والتيروسين Tyrosine ونسبة عالية من التربتوفان Tryptophan تصل إلى (٢,٩ جم / ١٠٠ جم بروتين) في مسحوق جنين البذور و(٠,٩ جم / ١٠٠جم بروتين) في مسحوق القرون كما اتضح من الدراسة أن ارتفاع محتوى حمض الجلوتاميك والأرجنين يجعل استخدام بروتين الخروب مناسب كمكون ضمن مكونات الأغذية الوظيفية التي تفيد الرياضيين، حيث أن بروتين هذه الأحماض يزيد من بناء العضلات والكولاجين Collagen وإنتاج الجليكوجين Glycogen.

ولقد أجرى **Lipumbu,(2007)** مقارنة للتحليل الكيميائي بين مسحوق قرون الخروب الخام وبين مسحوق قرون الخروب المحمص على ١٥٠ْم لمدة ٧٥ دقيقة واتضح من نتائج التحليل الكيميائي أن مسحوق قرون الخروب الخام يحتوي على ٢,١٧-٢,٦٩% رماد و٨,١٧-٩,٨٧% رطوبة ، ٤٠,٦٩-٤٥,٧٤% سكريات كلية ، ٣,٠٧-٤,٤٢% بروتين ٠,٣٧-٠,٨٤ % دهون و٢,٥٨-٣,٠٨ % بولي فينول Polyphenol ، بينما يحتوي مسحوق قرون الخروب المحمص على البروتين والسكر والدهون بنسبة ٣,٢٢-٣,٣٨% و٣٢,٥٠-٤٠,٤٨ % و ٠,٦٩-٠,٦٣ % على التوالي.

كما تم دراسة تأثير تحميص مسحوق قرون الخروب على التحليل الكيميائي وتمت عملية التحميص على ١٥٠مْ لمدة ٦٠دقيقة واتضح من نتائج الدراسة أن كل ١٠٠جم من مسحوق قرون الخروب المحمص تحتوي على ٩% رطوبة ، ٥,٨٥ % بروتين، ٢,٤٨% رماد ٠,٧٤ % دهون ، ٣٨,٧% سكريات كلية ، ٧,٢٤% ألياف و٣,٧٥ % تانينات كما أكدت نتائج التجربة أن درجة الحموضة pH لمسحوق قرون الخروب = ٤,٨١ **(Yousif and Alghzawi, 2000)**.

ولقد قام **Orhan and Sener, (2002)** بالكشف عن محتوى الأحماض الدهنية في زيوت البذور التي تؤكل على نطاق واسع مثل قرون الخروب والأفوكادو ، حيث تم تقديرها بواسطة جهاز الفصل الكروماتوجرافي HPLC-GC فوجد أنها مصدر طبيعي للأحماض الدهنية الأساسية ومن بين الزيوت التي تم تحليلها وجد أن زيت بذور الخروب يحتوي على أعلى محتوى من الأحماض الدهنية الأساسية.

كما أجرى **Dakia,*et al*.,(2007)** دراسة أخرى لتقدير الأحماض الدهنية الموجودة في مسحوق قرون الخروب فوجد أن مسحوق قرون الخروب يحتوي على حمض الأوليك Oleic acid بنسبة (٣٤,٤ %) وحمض اللينوليك Linoleic acid بنسبة (٤٤,٥ %) وهما من الأحماض الرئيسية غير المشبعة ، بينما يحتوي مسحوق قرون الخروب على حمض البالميتيك Palmitic acid بنسبة (١٦,٢ %) وحمض الإسيتاريك Stearic acid بنسبة (٣,٤ %) وهما الحمضان الرئيسيان المشبعان. كما أكدت الدراسة وجود الأحماض الأمينية الأساسية بكميات كافية طبقاً للكميات التي توصي بها منظمة الأغذية والزراعة القياسية(FAO) Food and Agriculture Organization فيما عدا الحمض الأميني التربتوفان Tryptophan وجد بكميات أقل من الكميات الموصى بها.

وحلل **Glesni and Marisa,(1992)** المركبات الطيارة المفصولة من مسحوق قرون الخروب باستخدام الطرق الثابتة، وتم استخلاص ١٦٩ مركب من المركبات الطيارة (٩٧,٤%) من المركبات التي تم فصلها وعزلها تم التعرف عليهم، حيث أن ١٦٣ مركب من المركبات الطيارة عرف لأول مرة ضمن المركبات الطيارة للخروب، وثمانية من المركبات الطيارة (٠,٥ %) تم تصنيفهم وتعريفهم، وسبعة من الأحماض الأليفاتية التي تم فصلهم ضمن المركبات الطيارة كانت تمثل نسبتهم نسبة عالية حيث كانت نسبة السبعة أحماض فقط

(٧٧,٥%) من نسبة المركبات الطيارة المفصولة (٩٧,٤%)، كما وجد أيضاً أن معظم المركبات المشاركة في تكوين هذه الأحماض كانت أحماض ميثايل بروبانويك Methylpropanoic acid وكانت تمثل نسبة ٤٥% بينما كانت أحماض الهيكسانويك Hexanoic acid تمثل ١٩% أما نسبة المركبات الطيارة غيرالحامضية كانت ١٠,٥٢% هذه المركبات غيرالحامضية كانت عبارة عن ٢٥ مركب من الإسترات الأليفاتية ، ومعظم هذه المركبات تم فصلها وعزلها من الأحماض السابق ذكرها ، بالإضافة إلى أن نسبة كبيره من المركبات الطيارة تنتج بصورة واسعة من قرون الخروب الناضجة والتي تتصف بأنها عالية في محتواها من السكر ومنخفضة في محتواها من الدهون والبروتين .

ولقد قام **Mehmet, *et al*.,(2007)** بدراسة التركيب الكيميائي لقرون الخروب، مسحوق الخروب وعصير الخروب من حيث محتواهم من العناصر المعدنية مقارنة ببعض منتجات الأطعمة ، واتضح من نتائج الدراسة أن من أكثر العناصر وفرة في قرون الخروب الفسفور (٥٤٢,٧٠ ملجم/ جرام) يليه الكالسيوم (٤٢٠,٦٧ ملجم/ جرام)، والبوتاسيوم (٢٤٦,٦٥ملجم/ جرام)، والمغنيسيوم (١٤٣,٥٥ ملجم/ جرام) والصوديوم (١٢٦,١٥ ملجم/ جرام) وكذلك لوحظ أن نسب البوتاسيوم والفسفور والكالسيوم كانت هي الأعلى في عصير الخروب على التوالي، كما يحتوي مسحوق الخروب على تلك العناصر بنسب مرتفعة أما نسب البورون والكروميوم والنحاس والمغنيسيوم والفاناديوم والنيكل والحديد والباريوم والألمونيوم والفضة في عصير الخروب كانت أقل من النسب الموجودة في القرون والمسحوق بينما الاختلافات بين نسب الكوبالت في العينات لم تكن ملحوظة من الناحية الإحصائية ويحتوى عصير الخروب على أعلى نسبة من عنصر التيتانيوم ، بينما وجد في قرون الخروب أقل نسبة من نفس العنصر، أما نسبة الزنك في مسحوق الخروب كانت أعلى من تلك الموجودة في قرون الخروب، بينما يحتوى عصير الخروب على نسبة بسيطة من عنصر الزنك. ثم تم دراسة التركيب الكيميائي للوز بقشرته من حيث بعض العناصر المعدنية لمقارنته بقرون الخروب فاتضح أنه يحتوى على الكالسيوم والحديد والبوتاسيوم بنسب (٢,٥ ملجم / جرام) (٠,٠٤٣ ملجم/جرام) ، (٧,٣٦ ملجم/جرام) على التوالي. كما تم دراسة تركيب التفاح المجفف (باستخدام صوديوم ثنائي الكبريت لحفظ اللون) ، فوجد أنه يحتوى على الكالسيوم والحديد والبوتاسيوم والصوديوم بنسب (٠٣٠,١٣ملجم/جرام) ، (٠,٠١٣ملجم/جرام) (٤,٥٠ملجم/جرام) ، (٠,٠٨٨ملجم/جم)، وكذلك الخوخ الجاف المعالج بالكبريت يحتوي على المعادن السابقة بنسب (٠,٤٦ملجم/جرام) ، (٠,٠٥ملجم/جرام) ، (١٣,٧٨ملجم/جرام) (٠,١١ملجم/جرام) على التوالي ، كما تحتوي ثمرة شجرة البلاذر الأمريكية (المحمصة

والمملحة والمجففة) على الكالسيوم ، الحديد، البوتاسيوم والصوديوم بنسب (٠,٤٦ ملجم/جرام) (٠,٠٦١ ملجم/جرام) ، (٥,٧٣ ملجم/جرام) ،(٦,٤٦ ملجم/جرام) على التوالي، كما يحتوي أبو فروه الأوروبي بقشرته والمحمص على العناصر السابقة بنسب (٠,٢٩ ملجم/جرام) (٠,٠٠٩١ ملجم/جرام) ، (٥,٩٢ ملجم/جرام) ، (٠,٠٢١ ملجم/جرام)، ويحتوي الفول السوداني (بدون ملح والمجفف والمحمص) على العناصر السابقة بنسب (٠,٥٤ ملجم/جرام)، (٠,٠٢٣ ملجم/جرام)، (٦,٥٨ ملجم/جرام) و(٠,٠٦٢ ملجم/جرام). ومن نتائج الدراسة اتضح أن نسب البوتاسيوم في قرون الخروب هي الأعلى من تلك الموجودة في منتجات الأطعمة. وكذلك لوحظ ارتفاع نسب الكالسيوم في قرون الخروب مقارنة بالمنتجات محل الدراسة. ولقد أظهرت قرون الخروب وجود نسب مرتفعة من الصوديوم عن تلك الموجودة في التفاح المجفف، والخوخ المجفف و وأبو فروه الأوروبي وفول السوداني وثمرة شجرة البلاذر الأمريكية. ومما سبق نستنتج أن قرون الخروب مصدر غذائي غني بالعناصر المعدنية الهامة إذا تمت مقارنته بمنتجات الأطعمة.

التانينات هي أحد المركبات عديدة الفينول الموجودة في العديد من الأطعمة والنباتات ، كما يمكن تصنيف التانينات إلى مجموعتين: التنانينات القابلة للتحلل Hydrolyzable tannins وهي مركب كيميائي من جالو و اليجي تانينس (Gallo- and Ellagi-tannins) والتانينات المكثفة برونثوسيادينس Proanthocyanidins وهي مركب كيميائي من الفلافونويد Flavonoid ، تساهم التانينات في الطعم المر والقابض في الفاكهة وتساهم التانينات في عملية الهضم من خلال التفاعل مع البروتينات أو من خلال عدم تنشيط إنزيمات هضم البروتين كما تم تحليل مسحوق كل من قرون الخروب والجنين والبذور من أجل تقدير مكوناتهم من التانينات ، حيث أكدت النتائج أن كمية التانينات المستخلصة تتأثر بنظام الاستخلاص بالمذيبات المتعددة واتضح من نتائج الدراسة أن محتوى متعدد الفينول كان مرتفع في جميع عينات مسحوق قرون الخروب بمتوسط قيمة ١٩± ٣,٠ ملجم/جرام. ثم تم مقارنة برونثوسيادنيدس Proanthocyanidins واليجاتانينس Ellagitannins وجالوتنانينس Gallotannins ببعض العينات ، واتضح أن مسحوق الجنين يحتوي على نسبة ملحوظة من متعدد الفينول وProanthocyanidins وEllagitannins وGallotannins مقارنة بمسحوق القرون حيث تواجدت بمتوسط قيمة ٢,٨±٠,٧٠ ملجم/ جرام، و٠,٥ ± ٠,١٣ ملجم/ جرام و٠,٤٤± ٠,١٢ ملجم/ جرام على التوالي ، بينما في مسحوق البذور وجد آثار نسب من متعدد الفينول (٠,٦٦± ٠,٠٥٠ ملجم/جرام) وProanthocyanidins (٠,١٩± ٠,٠٢٠ ملجم/ جرام)

و Ellagitannins (٠,٠٣٠ ±٠,٠٤ ملجم/ جرام) كما اتضح عدم وجود Gallotannins في مسحوق البذور **(Avallone,*et al*.,1997)**.

كما أوضح **Felix,*et al*., (2001)** تأثير العلاقة بين الفيتات الغذائية وتركيز العناصر المعدنية في الأعضاء الداخلية لفئران التجارب، وذلك باستخدام ثلاث وجبات خالية من الفيتات الغذائية ، وقد تم تقسيمهم بحيث تكون الوجبة الأولى خالية من الفيتات مع إضافة ١% فيتات والوجبة الثانية خالية من الفيتات مع إضافة ٦% جنين بذور الخروب والوجبة الثالثة خالية من الفيتات ، ثم تم دراسة هذه العلاقة واتضح من نتائج الدراسة عدم وجود فروق معنوية في حالة العناصر المعدنية (الزنك، النحاس، الحديد) في كل من الدم والكلية والكبد والمخ وكذلك العظام واتضح من النتائج أن معظم الفئران التي تغذت على وجبات خالية من الفيتات ظهر عندها تكلس في قشرة النخاع بينما لم يظهر عن هذا التكلس في حالة الفئران التي تغذت على الوجبات الأخرى وبالتالي يمكن الاستنتاج أنه ليس هناك أي تأثيرات عكسية على تركيز العناصر المعدنية السابق ذكرها نتيجة لوجود الفيتات الغذائية في الوجبات محل الدراسة ، بجانب ذلك اتضح أن إضافة ١% فيتات غذائية للوجبة الغذائية الخالية من الفيتات ، وكذلك عند إضافة ٦% جنين بذور الخروب إلى هذه الوجبة أعطت نفس التأثير النافع ولم تؤثر بالسلب على تركيز العناصر المعدنية.

صمغ الخروب (الجلاكتومنان) Galactomannans :

تحتوى بذور الخروب (التي تكون مغطاة بقصرة بنية اللون شديدة الالتصاق) على أندوسيرم أبيض اللون وشفاف يسمى الجلاكتومنان و يطلق عليه صمغ الخروب أو صمغ بقول الخروب(Locust bean gum (LBG ، ويستخدم صمغ الخروب في الصناعات الغذائية وغير الغذائية وذلك لقدرته على تكوين محلول عالي اللزوجة عند استخدامه بتركيزات ضئيلة وكذلك فهو يستخدم من أجل تأثيره المتزايد مع الكاراجينن Carageenan والآجار Agar لتكوين جل ذو صفات جيدة وأكثر مطاطية **(Goycoolea,*et al*.,1995 ; الساعد، ١٩٩٥)**.

ولقد قام **Abd El- Lateef and Salem,(1996)** بتقدير نسبة الجلاكتومنان ومكوناته جم/ ١٠٠ جم في مسحوق قرون الخروب ، واتضح أن نسبة الجلاكتومنان هي ٩,٥٥ % ويتكون الجلاكتومنان من سكر الجلاكتوز ٥,٤٩ جم بنسبة (٦٢,٢٠%) والمانوز ٣,٦١ جم بنسبة (٣٧,٨٠%) ويحتوي الجلاكتومنان على كل من الكربوهيدرات ، والبروتين ، الدهون

الألياف ، الرماد والرطوبة بنسبة ٨٥,٤٥% ، ٣,١٠% ، ٠,٥٦ % ، ١,٨٢ % ، ٠,٩٧% و ٨,١٠ % على التوالي.

وأجرى **Filomena,*et al*.,(2002)** مقارنة بين صمغ الخروب الخام والنقي المستخلص من أشجار الخروب من ٧ أماكن مختلفة في شمال ووسط تونس وتم تحليلهم لتقدير كل من الرطوبة ، الرماد ، البروتين وكذلك النسبة بين سكر المانوز إلى سكر الجلاكتوز. فوجد أن العينات النقية أظهرت قيم أعلى من حيث النسبة بين المانوز إلى الجلاكتوز وقيم منخفضة من حيث كمية الرماد والبروتين ، وعند مقارنة صمغ الخروب الخام بصمغ الخروب النقي من المناطق المختلفة وجد أن صمغ الخروب الخام والنقي يحتويان على ٣,٤٣ – ٦,٩٩ % رطوبة ٠,٨٧– ٢,٦% رماد ،٠,٦١ – ٢,٤٦ % بروتين ، النسبة بين المانوز إلى الجلاكتوز ٣,٥٥ – ٤,٣٢ % على التوالي. ولقد أظهر التحليل الإحصائي أن عملية التنقية أثرت بدرجة معنوية على كل من الرطوبة ، الرماد ، البروتين والنسبة بين المانوز إلى الجلاكتوز . كما وجد أن طريقة تنقية الجلاكتومنان الخام بطريقة الترسيب بواسطة كحول الأيزوبربانول Isopropanolتعطي محلول رائق وأكثر ثباتا ويرجع ذلك إلى التخلص من الشوائب والأنزيمات الضارة.

وتم تقدير الصفات الريولوجية Rheological لصمغ الخروب (مستخلص الخروب اللزج الجلاكتومنان) واتضح أن كل من الظروف المناخية والجغرافية وكذلك طريقة الزراعة لها تأثير على الخواص الريولوجية لصمغ الخروب ، ومن نتائج التجربة اتضح أن أفضل خواص ريولوجية كانت لأصناف بارجوا Bargou، بورادا Bouarada، وكيسرا Kessra، حيث كانت لهم أعلى لزوجة ظاهرية ٣,١٤ ، ٣,٠١ ، ٢,٨٤ (بسكال / الثانية) على التوالي وأيضا أعلى لزوجة نيوتينية ٨,٠٢ ، ٧,٣٣ ، ٦,٥٧ على التوالي . وأقل معدل للقص الحرج ٠,٦٧ لكل الأصناف الثلاثة ويمكن تفسير ذلك على أساس احتواء تلك الأصناف على بروتين أقل حيث كانت على التوالي ٠,٧٢ % ، ٠,٨٢ % ، ٠,٩٢ % وكميات عالية من الجلاكتومنان ٩٨٣ ملجم/ جم ، ٩٨٠ ملجم / جم ، ٩٥٢ ملجم / كجم على التوالي . كم تدل نتائج البحث أن صنف الخروب المزروع في منطقة انرجريف هو الأعلى إنتاجية من حيث كفاءة الجلاكتومنان (٣٣,١٦%) وتؤكد النتائج على أن الصفات الريولوجية لم تعتمد فقط على البروتين بل العامل الأهم وهو كمية الجلاكتومنان**(Bouzouita ,*et al* .,2006).**

وقام**Pollard,*et al*.,(2006)** بدراسة الذوبان المائي المتزن للجلاكتومنان المستخلص من مسحوق قرون الخروب التجاري ، حيث تم تقدير نسبة الذوبان وعدم الذوبان للمكونات لتحديــد درجة حرارة الإذابة ، واتضح من النتائج أن ٥٠ % من (الجلاكتومنـــان) المــستخلص مــن مسحوق الأندوسبيرم الخام يذوب بسهولة في الماء البارد على درجة حرارة ٥مْ ومتوسط وزنه الجزيئي على هذه الدرجة كان (١٠٥٠كجم/ مول) ، بينما ٥٠ % من الجلاكتومنان يذوب في الماء الساخن بحيث تزداد درجة الذوبان بزيادة ارتفاع درجة الحرارة ولكن في هذه الحالة يكون متوسط الوزن الجزيئي للجلاكتومنان مرتفع بحيث يصل إلى (١١٥٠كجم / مول) .

الفصل الثاني
دور الخروب في التصنيع الغذائي وفي الصحة

دور الخروب في التصنيع الغذائي :

شهدت السنوات الأخيرة ارتفاعاً سريعاً في أسعار الكاكاو ، وبالتالي ظهر دافع قوي في مجال صناعة الأغذية للعثور على بديل فعلي للكاكاو، و تعتبر نكهة الكاكاو مجال شيق للأبحاث وقد أدت الزيادة المستمرة في الأسعار مع قلة العرض من الكاكاو لزيادة الطلب العالمي وبالتالي خلقت دافع قوي لدى بعض الشركات لتطوير بديل للكاكاو، ولتقليل تكلفة إنتاج أطعمة بنكهة الشوكولاتة تبحث شركات تصنيع النكهات عن مركبات تعطي خاصية الكاكاو التي تحقق رائحة الكاكاو أو الشوكولاتة، وهناك فرصة ضئيلة للعثور على هذه المركبات ضمن تركيب النكهات الطبيعية، حيث أن كل رائحة مكونة من بضع مئات من المركبات التي تتفاعل معاً وتُحسن بعضها البعض، وتم استعمال نواتج تفاعل ميلارد بين المركبات المختلفة ولكن النتائج العملية تعتبر سرية جداً، وتم تسجيل براءات بعض الأعمال، ويتوقف مصير بديل الكاكاو على عاملين مستقلين تماماً وهما: الجودة العامة وسعر الكاكاو، ومن المعتقد أنه يمكن تطوير بديل مماثل للكاكاو، وإذا كان السعر مناسب سيكون لدينا بديل فعلي للكاكاو، ولكن للآن المنتجات تعتبر مقبولة كمجرد مكملات (**Arrighi and Hartman, 1997**).

- إضافة مسحوق قرون الخروب إلى منتجات الشوكولاتة:

استخدم **Hoda,*et al*., (2006)** خليط من مسحوق جذور الشيكوريا وقرون الخروب (١: ٢ وزن/ وزن) لتحضير بديل للكاكاو باستعمال تكنولوجيا ميلارد، حيث أجريت دراسات حول الخواص الحسية والمواد المتطايرة ، ثم تم تقييم الخواص الحسية لعينة بديل الكاكاو بالمقارنة بعينة الكاكاو الحقيقة ، وأظهر التحليل المقارن للرائحة أن خصائص رائحة الكاكاو التي تشبه نكهة الكارميل الحلو كانت أعلى في عينة الكاكاو عنها في عينة البديل ، في حين كانت خصائص الرائحة المحمصة على العكس ، واحتوت عينة البديل على معظم المركبات الطيارة الموجودة في عينة الكاكاو الحقيقية وخاصة المركبات الرئيسية للرائحة. وأظهر مركبي الرائحة المسئولان عن رائحة الشوكولاتة ٢- فينايل-٢- بيوتينال 2-phenyl-2-butenal و ٥- ميثايل-٢- فينايل-٢-هكس-٢-اينالس 5-methyl-2-phenyl-2-hex-2-enals زيادة ملحوظة.

ودرس كل من **Bonvehi and Coll ,(2002)** المركبات الطيارة لكي يتم تفسير سبب التغيرات في تحليل الرائحة ، فقد تم تعريض الرائحة لعينات الكاكاو الحقيقية وعينات بديل الكاكاو (الطازج والمخزون) لتحليل HRGC ، وتحليل GC-MS، وأمكن تحديد أكثر من ٨٥ مركب طيار في كل من عينات الكاكاو الحقيقية وعينات البديل ، و كانت مركبات بيرازينس Pyrazines هي الأكثر توافراً من الناحية الكمية والنوعية في المركبات الطيارة لعينات الكاكاو الحقيقية وثاني أكبر المركبات في عينات بديل الكاكاو، وتعتبر مركبات Pyrazines ذات إسهام كبير في نكهة الأطعمة المعاملة حرارياً وخاصة عندما يشمل تصنيعها على عملية التحميص مثل الشوكولاتة والبن والمكسرات، كما أكدت النتائج أن الفروق في النكهة بين الشوكولاتة يمكن إرجاعها إلى وجود أو غياب مركبات ألكايل برازينسل Alkyl pyrazinesl ، وتركيز مركبات Pyrazines الناتجة من عمليات تحميص بذور الكاكاو يرتفع بزيادة درجة الحرارة والمدة الزمنية، وكان مركب ٢ – ميثايل برازينس 2- Methyl pyrazines هو أكثر هذه المركبات توافراً بنسبة ٣٥,٨% في نكهة الكاكاو الحقيقية، ولكن نسبته في المركبات الطيارة لعينات بديل الكاكاو كانت أقل ٧ مرات بالمقارنة بعينات الكاكاو الحقيقية ، كما تم التعرف على مركب 2- Methyl pyrazines في رائحة الشوكولاتة الداكنة بتركيز بلغ ١٩–٣٢ جزء في المليون كما يعتبر مركب pyrazines هو المركب الرئيسي أيضاً في المركبات الطيارة لعينة بديل الكاكاو وتبلغ نسبته (٧,٤٨%) ، وتم التعرف على تراي ميثايل بيرازينس Tri methyl Pyrazines ضمن مركبات Pyrazines المتوافرة في المركبات الطيارة للكاكاو المحمص ويعتبر من مركبات الرائحة الرئيسية في الكاكاو. وقد تم الكشف أيضا عن تترامیثایل بيرازينس Tetra methyl pyrazines بنفس النسبة في كل من عينات الكاكاو الحقيقية وعينات بديل الكاكاو وكان ستريكر ألدهايد Strecker aldehyde ثاني أكبر فئة من المركبات الطيارة لعينات الكاكاو الحقيقية وبلغت نسبته ١٩,٩١% ، بينما بلغت نسبته ١٠,٣٦% من إجمالي المركبات الطيارة في عينات بديل الكاكاو.

ويستخدم مسحوق قرون الخروب كبديل للسكر في تصنيع الشوكولاتة والعديد من المنتجات الغذائية التي يدخل في صناعتها الكاكاو ، حيث أن مسحوق قرون الخروب يحتوي على ٥٠% سكر طبيعي، وبالتالي يمكن أن يستخدم في تصنيع كل أنواع الخبز ومنتجات المخابز ويشمل ذلك الكيك والفطائر كما يستخدم في المشروبات الساخنة والباردة ، كما أن استخدام مسحوق قرون الخروب ينتج أغذية ذات لون بني مشابه للون الشوكولاتة ويضفي نكهة تشبه نكهة الشوكولاتة، كما يمكن خلط مسحوق قرون الخروب مع العسل لكي نحصل على نكهة جيدة، ولمسحوق قرون الخروب نكهة مميزة عند خلطه مع المعجنات والشعير وقوالب المكسرات

وصلصة الشواء، وتستخدم القرون تامة النضج كغذاء خاصة في الآونة الأخيرة كحلوى للأطفال ويستخدم مسحوق الخروب حاليا كبديل لمسحوق الكاكاو لإنتاج شوكولاتة خالية مـن الكـافيين **(Rogers ,1998)**.

وأجرى كل من **(Mayer and Grosch ,(2001** تقييم حسي لعينات بديل الكاكاو وذلك بتقدير الخصائص الحسية المختلفة: الرائحة، النكهة ، اللون والشكل العام مقارنـة بخـصائص عينات الكاكاو الحقيقية، وقد قامت لجنة حكّام مدربة بقياس الخصائص الحسية لكل مـن عينـة الكاكاو الحقيقية وعينة بديل الكاكاو ، ومن نتائج الدراسة اتضح أن خصائص النكهـة الـشبيهة بالكاكاو ونكهة الكراميل الحلو حققت نتائج أعلى في عينات الكاكاو الحقيقية عنها فـي عينـات بديل الكاكاو، أما الخصائص المحمصة فكانت على النقيض. بينما لم تظهر فروق فـي النكهـة الشبيهة بالشوكولاتة، وذلك فيما بين عينات الكاكاو وعينات البديل. وتشير النتائج المرتفعة لكل الخصائص الحسية المختبرة إلى الجودة العالية لبديل الكاكاو. كما تم توضيح أثر التخزين لمدة ٦ شهور على تحليل رائحة بديل الكاكاو وقد أدى تخزين عينات بديل الكاكـاو لمـدة ٦ شـهور لانخفاض كبير في النكهة المحمصة وانخفاض تدريجي في نكهة الكراميل الحلو والنكهة الشبيهة بالكاكاو أما النكهة الشبيهة بالشوكولاتة فكانت في اتجاه معاكس.

– إضافة مسحوق قرون الخروب إلى منتجات المخابز :

ينتج مسحوق قرون الخروب بواسطة تجفيف وطحن وتحميص القرون ، والمسحوق الناتج من قرون الخروب له استخدامات عديدة حيث تُجفف القرون في الفرن علـى درجـة حـرارة منخفضة٦٠ْم لمدة يوم كامل ثم يتم كسر القرون ونزع البذور من القرون وذلك بفـتح قـرون الخروب وتفريغها من البذور ثم يتم طحن القرون الخالية من البذور ووضعها للمرة الثانية فـي فرن منخفض الحرارة٦٠ْم لمدة يوم كامل، وبعد أن تُجفف تُطحن طحناً ناعماً، أو قـد يـستخدم القرن كامل دون فصل البذور، وقد تحتاج قرون الخروب للطحن ثلاث مرات، ويتم استخدام هذا المسحوق بنتائج ممتازة فـي أنـواع عديـدة مـن الخبـز والكيـك والبـسكويت والحلـوى **(Emam,*et al*,. 2000)**.

ولقد قام **(Abd El- Lateef and Salem ,(1996** باستخدام مسحوق قرون الخـروب بإحلاله محل الدقيق كبديل لجزء من السكروز المستخدم في إنتاج البسكويت بالـسكر الطبيعـي الموجود في الخروب بالنسب التالية (١٠، ٢٠ ، ٣٠ ، ٤٠ %) وكانت هذه الكميات من سكر الخروب هي (٣,٦٨ ، ٧,٥٥ ، ١١,٣٣ ، ١٥,١٠ جم) موجودة في النـسب المختلفـة علـى

التوالي ، واتضح من نتائج الدراسة أن استخدام مسحوق قرون الخروب أدى إلى خفض كمية السكر والدهون التي تم استخدامها في صناعة البسكويت ، وتم خفضها بنسب مختلفة لاختيار أفضل النسب المنخفضة التي أدت إلى إنتاج منتج جيد.

واستخدم **Jinshui ,*et al.*,(2002)** ألياف الخروب كمواد تدعيم للألياف في صناعة الخبز، حيث تم إضافة ألياف الخروب إلى دقيق القمح واتضح من النتائج أن هناك تأثير على صفات اللزوجة والانسيابية للعجينة وكذلك تحسن في خواص الخلط والتشكيل ، كما أظهر التقييم الحسي أن المحكمين أعطوا الخبز الغني بالألياف درجه مقبولة، لذا فإن استعمال ألياف الخروب يسمح بزيادة الكمية اليومية للألياف دون حدوث أي تأثيرات سلبية على الصفات الريولوجية rheological للعجائن أو الجودة والقبول العام للخبز الناتج. وتشير الدراسة إلى أن هذه الألياف يمكن أن تستخدم كإضافات في صناعة الخبز كوسيلة للتدعيم. وقد اتجهت العديد من مصانع الخبز إلى إضافة مسحوق قرون الخروب لدقيق القمح لتعزيز قيمة الخبز الغذائية.

- استخدام مسحوق قرون الخروب كمصدر لمضادات الأكسدة :

تم دراسة إمكانية استخدام قرون الخروب منزوعة البذور (المطحونة) كمصدر لمضادات الأكسدة، حيث تم استخلاص البولي فينولات بواسطة المذيبات المختلفة. وتم الحصول على البولي فينول بتركيزات عالية في حالة الاستخلاص بحوالي ٨٠% أسيتون وذلك عند قياس محتوى البولي فينولات الكلية والفلافونات الكلية .على عكس ذلك وجد أن ملح خلات الايثايل غير مناسب لاستخلاص البولي فينولات، ثم تم تقييم فعالية مضادات الأكسدة المستخلصة من مسحوق قرون الخروب المستخدمة خارج الجسم بطريقتين وأظهرت النتائج أن مسحوق قرون الخروب يحتوي على بولي فينولات ذات صفات مضادة للشقوق الحرة وله قدرة اختزالية مناسبة. وكانت القيم المتحصل عليها مقاربة للقيم في حالة مضادات الأكسدة (البولي فينولات النقية) **(Makris and Kefalas, 2004).**

لقد تم إنتاج حمض الستريك Citric acid من مسحوق قرون الخروب بواسطة فطر الأسبرجلس نيجر *Aspergillus niger* في حالة التخمر على الحالة الصلبة. وأقصى تركيز لحمض الستريك كان ١٧٦جم/ كجم وزن جاف من مسحوق قرون الخروب، وأكدت النتائج أيضا أن الكتلة الحيوية للوزن الجاف كانت ٣٠جم/ كجم من المادة الرطبة. كما وجد أن إنتاجية حمض الستريك بلغت ٥٥ % ، والاستفادة من السكر وصلت إلى ٦٤% باستخدام حجم حبيبات تصل إلى ٠,٥ ملليمتر ونسبة رطوبة ٦٥% ودرجة pH تصل إلى٦,٥ ودرجة حرارة تصل إلى

٣٠مْ . كما تؤكد النتائج أن إضافة ٦% (جم/جم) من الميثانول إلى مادة التخمر أدت إلى زيادة تركيز حمض الستريك من ١٧٦جم إلى ٢٦٤جم / كجم وزن جاف من مسحوق قرون الخروب **(Roukas,1999)**.

- استخدام مستخلص قرون الخروب في إنتاج الدكسترين والفركتوز :

لقد قام **Mariana, *et al*.,(2005)** بدراسة إنتاج الدكسترين Dextran والفركتوز من مستخلص قرون الخروب وكذلك من شرش الجبن وذلك باستخدام بكتريا *Leuconostoc mesenteroides* ، وتؤكد عملية التخمر للمخلوط المكون من مستخلص قرون الخروب وشرش الجبن أنه يمكن استخدام مستخلص قرون الخروب وشرش الجبن بنجاح كمواد خام في بعض التخمرات وأقصى تركيز تم الحصول عليه من كل من الدكسترين والفركتوز في حالة استخدام (مستخلص قرون الخروب) كان ٨,٥٦ جم / لتر – ٧,٧٨ جم / لتر على التوالي بينما كان تركيزهما في حالة استخدام مزيج من مستخلص قرون الخروب وشرش الجبن هو ٧,٢٣ جم / لتر – ٦,٩٨ جم / لتر على التوالي ، وأكدت نتائج الدراسة أن العسل المتخمر المستخلص من قرون الخروب وشرش الجبن في وجود ١٠جم / لتر من الدكسترين وتركيز البكتريا ١٠ جم / لتر تتسبب في ظهور لزوجة لهذا العسل بحيث يكون للعسل الناتج سلوك السوائل النيوتينية.

- استخدام صمغ الخروب الجلاكتومنان في التصنيع الغذائي :

تم استخدام صمغ الخروب الجلاكتومنان Galactomnane المستخلص من قرون الخروب في التصنيع الغذائي كمادة مضافة مثخنة للقوام متعددة الاستخدام ، كما وجد أن له نفس خصائص ووظائف المواد المضافة الصناعية وأعطي الرمز E-410 ، ويضاف بنسبة ٠,٥% **(الجديلي وحميدة ، ٢٠٠٣ ; Urdiain,*et al* ,2004)**.

ودرس **Bouzouita ,*et al*., (2004)** كيفية الاستفادة من صمغ الخروب الجلاكتومنان وذلك عند معاملته بالماء الساخن لاستخلاصه ، ثم تم استخدامه في العديد من المنتجات الغذائية وفي هذه الدراسة تم استخدامه بنسبة ٠,٢٥ – ٠,٥٠ جم / ١٠٠ جم في صناعة منتج الكاتشبKetchup واتضح من نتائج الدراسة أن هذه الإضافة أعطت خواص ريولوجية جيدة من حيث اللزوجة والقوام لمنتج الكاتشب.

واستخدم **Bosscher ,*et al*., (2000)** صمغ الخروب الجلاكتومنان كمكشف لحليب الأطفال بسبب كثافته الواضحة ، حيث أن عملية هضم وامتصاص المواد الغذائية تزيد في وجود صمغ الخروب وتتحسن باستعماله. كما أن إضافة صمغ الخروب إلى حليب الأطفال يزيد من كثافة محتويات القناة الهضمية. وهناك علاقة بين تركيز صمغ الخروب وكمية الكالسيوم التي تضاف حيث أن صمغ الخروب يؤثر على توفير الكالسيوم في حليب الأطفال بواسطة الخواص الطبيعية للخروب مثل الكثافة.

وتم الكشف عن الإمكانية التقنية للجلاكتومنان المستخلص من بذور قرون الخروب وذلك باستعمال أساليب الطحن المختلفة، لاستعماله في صناعة المواد الغذائية مقارنة بأصماغ الآجار المستخدمة على النطاق التجاري ، وتم الحصول على الجلاكتومنان من بذور قرون الخروب بنسبة (٨٣,٢ %) وكانت نسبة المانوز إلى الجلاكتوز (٢:٧) على التوالي واتضح من التجارب الحيوية أن الأصماغ عمليا كانت غير سامة وبالتالي يمكن استخدامها في الصناعات الغذائية بشكل آمن **(Panegassi , *et al*.,2000)**.

كما تم استخدام صمغ بذور الخروب في إنتاج الآيس كريم ، النقانق ، اللحوم المعلبة منتجات الأسماك ، الصلصات ، الجلي ، العصائر وعصائر الفواكه المركزة كوسيلة لحفظها متماسكة ومتوازنة، حيث أن بذور قرون الخروب يتم طبخها وإنتاج صمغ كثيف . وتشمل الاستخدامات التجارية لتلك الصموغ عملية تصنيع الأحبار، الغطاء اللامع للأغشية، مستحضرات التجميل ، معجون الأسنان ومواد الالتصاق واللحام ، ويوجد مسحوق الخروب متاحاً في العديد من الأسواق والمحلات الصحية **(Mehmet,*et al*. , 2007)**.

وقامت الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس مؤخراً باعتماد مواصفة قياسية سعودية جديدة ، تسمح بإضافة المثبتات أو المستحلبات مثل صمغ الخروب أو النشا أو الكالسيوم أو الصمغ العربي أو صمغ الجوار وذلك وفق نسب حددتها المواصفة القياسية كحد أقصى كما أشارت المواصفة في نفس الوقت إلى المواد الملونة المسموح بوجودها ونسبها **(الهيئة العربية للمواصفات والمقاييس، ١٩٩٩)**.

دور الخروب في الصحة :

- الخروب والكولسترول :

تعتبر قرون الخروب مصدر غني بالتانينات غير القابلة للاستخلاص . حيث تـم دراسـة تأثير البولي ايثيلين جليكول Poly Ethylene Glycol PEG في الوجبة الغنية بقرون الخروب على كل من كمية الغذاء المأكولة ومعدل هضم البروتين وكذلك معدل النمو، وذلك في ٢٤ طفل في سن الفطام خلال ١٥ يوم موزعين إلى ثلاث مجموعات غذائية. حبوب ذرة ، ونخالة القمح هما مكونات الوجبة القياسية (وجبة أولى) وتم استبدالها بالخروب (كوجبة ثانيـة) و(الوجبـة الثالثة) وجبة الخروب بعد تدعيمها بواسطة ٣,٣% بولي إثيلين جليكول (ذات وزن جزيئـي ٤٠٠٠ دالتون). فوجد أن تدعيم وجبة الأطفال والتي أساسها الخروب بواسطة البولي ايثيلـين جليكول زادت من قيم كل من كمية الغذاء المأكولة ومعدل هضم البروتين ومعدل النمـو عنـد مقارنة تلك النتائج بنتائج الكنترول. واتضح من نتائج التجربة أن التانينات لها تأثير على تركيز الكولسترول الكلي في البلازما. حيث أن وجبة الخروب عملت على خفض نسبة الكولـسترول بالمقارنة بوجبة الكنترول ، وتؤكد الدراسة أن قرون الخروب مصدر غني بالألياف غير القابلة للذوبان تعمـل علـى خفـض الليبـوبروتين مـنخفض الكثافـة (Low- Density (LDL Lipoprotein ، ويعزى التأثير الخافض للكولسترول إلى قدرة قرون الخروب على ربط كفاءة الدهون بواسطة التانينات غير القابلة للامتصاص في الجهاز الهضمي، وبالتالي توصي الدراسة بتدعيم الغذاء في حالة ارتفاع مستوى كولسترول الدم بكميات عاليـة مـن قـرون الخـروب **(Nissim,*et al*.,2006)**.

كما أظهرت الدراسة التي أجراها المركز القومي المصري للبحـوث التـأثير الإيجـابي للخروب في هيئته الصحيحة (قرون) أو بغليه وعدم وضع سكر فيه وتقديمه كـشراب سـاخن لمرضى الكولسترول، حيث يعمل الخـروب علـى خفـض الليبـوبروتين مـنخفض الكثافـة وهو الكولسترول الضار بالصحة ويسمى أيضا الكولسترول السيئ **(جليلة وآخرون ، ٢٠٠٥)**.

- الخروب وأمراض القلب :

درس **Owen,*et al*., (2003)** تركيب ألياف الخروب واتضح من نتائج الدراسة أن ألياف الخروب تحتوي على البولي فينولات التي تعمل على خفض حدوث الأمراض المتعلقة بالقلـب والأوعية الدموية وذلك عن طريق منع أكسدة الليبوبروتين منخفض الكثافة وتوسـعة الأوعيـة الدموية.

- الخروب والسرطان :

تحتوي ألياف الخروب على الفينولات البسيطة بنسبة (٠,٨٧٩ جم/كجم) ، البولي فينولات (١,٦٨٨ جم/كجم) ، فلافونات (٠,١٣٢جم/كجم) ، جلايكوسيدس فلافونول *Flavonol Glycosides* (٠,٨٧٩ جم/كجم) ، الجالوتانينات *Gallotannins* (١,١٥ جم/كجم) ، ولهم دور قوي في إبطال مفعول أنواع الأكسجين المتفاعل ، بينما تقوم الفلافونيدات *Flavonoids* بتثبيط عمل الإنزيمات المؤكسدة مثل اكزانثين أوكسديز Xanthine oxidase وكذلك أنزيمات السيكلوأكسجنيز Cyclooxygenase وتؤثرعلى إنتاج أنزيمات السيتوكنيز Cytokines كما أن لها دور في علاج السرطان، حيث أن البولي فينولات تعمل كمشارك في تضاد المستقبلات المتعلقة بالمسرطنات مثل مستقبلات الهيدروكربون ومستقبلات الإستروجين . كما أن البولي فينولات تثبط المسرطنات **(Owen ,*et al* .,2003).**

- الخروب والجهاز الهضمي:

في دراسة أجراها **Vivatvakin, *et al*.,(2003)** تم استخدام المواد المغلظة للقوام مثل صمغ الخروب بنجاح لمعالجة الارتجاع المعدي المريئي في الأطفال ، حيث تم التعامل مع ٢٠ طفل من أطفال التايلانديين (متوسط العمر =١٣,٤±٧ أسبوع ، ومتوسط وزن الجسم =٤٩٤٣±١٢٧٢جم) أعطيت لهم وجبات تحتوي على صمغ الخروب لمدة ٢-٤ أسابيع وتم مراقبة زيادة الوزن وأعراض القيء، واتضح أن هناك تحسن معنوي في أعراض القيء كما لوحظ زيادة في الوزن لكل أسبوع مع استهلاك الأطفال صمغ الخروب.

كما قام **Srivastava and Kapoor,(2005)** بدراسة تأثير قرون وصمغ الخروب في معالجة قرحة المعدة، فوجد أن الكثيرين من مرضى القرحة ممن واظبوا على تناول شراب الخروب أفادوا بتحسن حالتهم وشفائهم من القرحة، ويعود السبب في ذلك إلى أن صمغ الخروب قلوي التأثير فيعادل حموضة المعدة، كما أن الصمغ الموجود فيه يقلل من نشاط الجراثيم ويشكل طبقة عازلة فوق القرحة مما يحول دون وصول أحماض وأنزيمات المعدة إليها ويعطيها فرصة للالتئام.

يقوم كلا من البكتين Pactin واللجنين Lignin الموجودان في قرون الخروب بتنظيم عملية الهضم والامتصاص، وكذلك فإنهما يتحدان مع العديد من العناصر الضارة في الغذاء المهضوم ويقومان بنقلها بطريقة آمنة إلى خارج الجسم ***(*Avallone, *et al*.,1997*)*.**

واستخدم **Thomas,(1991)** مسحوق قرون الخروب في تصنيع منتج (الاربون) Arbone لعلاج الإسهال عند الأطفال ، وتم دراسة ٤٠ حالة من حالات إسهال الأطفال، هذه الحالات تم تقسيمها إلى مجموعتين المجموعة الأولى كانت تمثل مجموعة الكنترول حيث تم علاجها تحت نظام رجيم قياسي خاص لحالات الإسهال والمجموعة الثانية تم علاجها بالمنتج المصنّع من مسحوق قرون الخروب (الاربون) ومن نتائج التجربة وجد أن المجموعة التي تم علاجها بواسطة (الاربون) أصبحت تقوم بتكوين وتشكيل البراز في زمن يفوق الزمن الذي تقوم به مجموعة الكنترول بمقدار مرة ونصف . واتضح من نتائج التجربة عدم ظهور أي تأثيرات جانبية لمنتج (الاربون)، وبالتالي تعتبر قرون الخروب مغذية وتساعد في تطهير الأمعاء، كما يمكن أكل قرن خروب على الريق لعلاج الإسهال الناتج من بكتريا السالمونيلا أو الفيروسات.

وفي دراسة أخرى أجراها **Pablo,(1998)** تم استخدام مسحوق قرون الخروب في تصنيع منتج (الاربون) Arbone لعلاج حالات الإسهال الحادة عند الأطفال ، والدراسة كانت تمثل ٦٠٠ حالة من حالات الإسهال الحاد عند الأطفال، مصرحة من خدمة طب الأطفال في المستشفيات العامة لمقاطعة فرزينوFresno، ٣٠٠ حالة من هذه الحالات تم علاجهم بواسطة مسحوق الخروب (الاربون) الذي يستخدم في العلاج الغذائي (التغذية العلاجية) ، بينما ٣٠٠ حالة الأخرى تم علاجهم بدون استخدام (الاربون)، ومن نتائج المقارنة وجد فروق معنوية إحصائية بين الحالتين، حيث وجد أن الحالات التي عولجت بالاربون أعطت نتائج مقبولة عن الحالات الأخرى. ومن نتائج الدراسة وجد أن مسحوق الخروب (الاربون) يعتبر ذو فائدة كبيرة في شفاء وعلاج هذه الحالات بسرعة كبيرة. وكذلك فإن الخروب يستخدم في الوقاية من حدوث الإسهال الذي يحدث للبالغين.

- الخروب والنزيف وصحة الفم :

التانينات هي أحد المركبات عديدة الفينولات الموجودة في العديد من الأطعمة وتعتبر النباتات المصدر الرئيسي لها ، ويستخدم لحاء شجرة الخروب في وقف النزيف وذلك لاحتوائه على التانين القابض للأوعية الدموية وتمضغ قرون الخروب الجافة والغضة لمذاقها الحلو وأثناء عملية المضغ تنشط اللثة وتنجلي الأسنان وتطيب رائحة الفم **(Avallon,*et al*.,1997).**

- **الخروب والحساسية :**

يختلف الخروب عن الشوكولاتة من حيث التركيب الكيميائي مما يسمح للأشخاص الذين يعانون من حساسية ضد الشوكولاتة أن يستمتعوا بتناول الخروب، كما يتميز بكتين الثمار بعدم تسببه في ظهور أعراض الحساسية وقد أوضحت دراسة جامعية عام ١٩٧٣م أن الأطفال الذين يعانون من حساسية من تناول الشوكولاتة يمكنهم أن يتناولوا الخروب بصورة آمنة ، حيث أكد التقرير الذي أجرته الدراسة الجامعية بفشل الاختبار المعملي العالي الدقة في الكشف عن الأجسام المضادة مثل الجلوبيولين المناعي أ Immunoglobulin A، (IgA) في سيرم الدم للأطفال الذين تناولوا الخروب في حين تم الكشف عنها عند تناول الشوكولاتة، حيث يعمل الجلوبيلوين المناعي أ على تكوين مركبات معقدة مع البروتينات الغريبة لمنع امتصاصها عن طريق الأمعاء، ولذلك فإنه يمكن لمثل هؤلاء الأطفال الذين يعانون من حساسية عند تناول الشوكولاتة أن يتناولوا الخروب بأمان تام، وعلى الرغم من أن الخروب النقي الصافي يكون هو الشكل الأكثر سلامة من حيث النواحي الصحية إلا أن هناك بعض المكونات الأخرى المعروفة بإضافتها إلى الخروب وتشمل الكاكاو، السكر والدقيق ولذلك فإن من النقاط الهامة للأفراد الذين يعانون من الحساسية أن يتأكدوا من أن يكون الخروب نقياً **(المدني، ٢٠٠٤; Mehmet,*et al*., 2007).**

الفصل الثالث

الشوكولاتة

يستمتع ملايين من الناس بتناول الشوكولاتة بصورها العديدة مثل (الكاندي، الكيك والآيس كريم)، كما يكثر تناولها في الأعياد والمناسبات ومعظم الآباء والأمهات يعلمون أن الإفراط في تناول الشوكولاتة وغيرها من المسليات التي يقبل عليها الأطفال بشراهة تمثل ضـرراً علـى صحتهم ومع ذلك فإن كثيراً منهم يتجاهلون ذلك ويقدمونها للأطفال نزولاً عنـد رغبـتهم إمـا لضعفهم أمام إلحاح الأطفال أو تكاسلاً عن إقناعهم وترغيبهم بالبديل النافع. والشوكولاتة تنـتج من مسحوق الكاكاو وهو مادة منشطة، ونظراً لارتفاع سعر الكاكاو تلجأ العديد من المصانع إلى إيجاد بديل للشوكولاتة وهو عبارة عن دقيق ونكهة صناعية وصبغة تشبه لـون الـشوكولاتة ، وتعتبر هذه الصبغة هي إحدى الأصباغ الموجودة في قطران الفحم وثبت طبيـاً أنهـا تـسبب السرطان **(الشـريف والقحطاني ، ١٩٩٥).**

تاريخ شجرة الكاكاو:

الكاكاو منتج نباتي يستخدم في تصنيع الشوكولاتة، يستخلص من بذور الكاكـاو، وهـي بذرة شجرة الكاكاو التي تدعى باللاتينية ثيوبروما كاكاو*(Theobroma Cacao)*، تعد أمريكا الجنوبية الموطن الأصلي لهذه الشجرة ، لكنها انتشرت فيما بعد في أمريكـا الوسـطى ودول أخرى على خط الاستواء وجلب المستكشفون الأوائل مشروب الكاكاو إلى أسبانيا في القـرن السادس عشر ولكن استخدامه في بقيـة أنحـاء أوروبـا لـم ينتـشر إلا بعـد مائـة عـام **(Rossner, 1997)**.

الدول الأكثر استهلاكاً للشوكولاتة :

تم تحديد أكبر المستهلكين للشوكولاتة واتضح أن الأشخاص الذين يقطنون في الـبلاد ذات المناخ البارد هم الأكثر استهلاكاً وتم تقسيمهم من حيث استهلاك الشوكولاتة إلى فئة تـستخدمها كنوع من اللذة والمتعة للاستمتاع بطعمها ومنهم من يستهلكها كوجبة أساسية ومن أكثر الـدول استهلاكاً للشوكولاتة هي سويسرا فاتضح أن الشخص يتناول ١٠,٣ كجم / فرد في الشهر يليها النمسا ٩,٨ كجم/ فرد ، ايرلندا ٨,٨ كجم/ فرد ، المملكة المتحدة ٨,٤ كجم/ فرد ألمانيـا ٨,٢ كجم/ فرد ، الولايات المتحدة الأمريكية ٥,٣ كجم/ فرد ، فرنسا ٤,٨ كجم/ فرد إيطاليا ٣,١ كجم

/ فرد ، اليابان ٢,١ كجم/ فرد ، أسبانيا ١,٦ كجم/ فرد وأقلهما البرازيل ٠,٩ كجم/ فرد **(Glenn,2005)**.

تصنيع الشوكولاتة:

- تستخرج بذور الكاكاو حالما يتم الحصاد من أغلفتها.
- توضع في أواني لتتخمر، وتعتبر هذه العملية ضرورية لتحسين نكهة ورائحة الشوكولاتة فكلما كانت عملية التخمير أطول ، كلما انخفضت نسبة المرارة والانقباض.
- تجفف البذور ويفضل أن يكون ذلك تحت أشعة الشمس . وهذه العملية ضرورية أيضاً لتحسين النكهة.
- تنزع القشور وتحمص الأجزاء الداخلية وتطحن لتشكل كتلة كاكاو سائلة (سائل الكاكاو). تعتبر درجة حرارة التحميص ومدته من العوامل الهامة في تشكيل نكهة الكاكاو حيث يتم إنتاج مابين (٣٠- ٥٠) مركب تؤثر جميعها على نكهة ورائحة الشوكولاتة وعلى نكهة الكاكاو المتخمر والمجفف والمحمص أيضاً.
- تضغط هذه الكتلة لفصل زبده الكاكاو عن الكتلة المتراصة التي يتم طحنها لتشكل مسحوق الكاكاو **(Lass ,1999)**.

عيوب تصنيع الشوكولاتة:

الغبار الأبيض أو الرصاصي الذي يظهر على سطح الشوكولاتة يعتبر من عيوب تصنيع الشوكولاتة ، فإذا كان الغبار أبيض أو أ بيض مائل للرصاصي صافي الملمس يدل ذلك على أن الشوكولاتة قد عرضت لحرارة شديدة مما أدى إلى انفصال زبده الكاكاو وصعودها إلى سطح الشوكولاتة. أما إذا كان الغبار أبيض ذو ملمس رملي فإن ذلك يكون نتيجة تكثف السكر من بخار الماء على سطح الشوكولاتة حيث يتبخر الماء وتبقى المواد الأخرى **(Lass ,1999)**.

الفرق بين الكاكاو والشوكولاتة :

الكاكاو: عبارة عن مسحوق ينتج من طحن بذور ثمار شجرة الكاكاو، وتحتوي ثمرة شجرة الكاكاو على حوالي ٤٠ بذرة مغطاة بلب أبيض اللون هي بذور الكاكاو ويتم إنتاج الشوكولاتة بتصنيع هذه البذور وتعتبر أفضل صحيا من الشوكولاتة ، أما **الشوكولاتة:** تنتج من طحن ثمار بذور الكاكاو ثم يتم تحميصها وتغطيتها بطبقة كبيرة من السكر والدهون (التي تشتمل على اللبن والكريمة وزبده الكاكاو) لكي نعطيها قوام وطعم أفضل وبالتالي تتكون الشوكولاتة ذات النكهة

والقوام المتجانس، ومن ٣٠ سنة ماضية فقط تم إضافة اللبن للشوكولاتة لكي تصبح الشوكولاتة ملساء ومصقولة ولا يضاف السكر إلا في مرحلة التصنيع(**Beckett,2000**).

أنواع الشوكولاتة:

– **الشوكولاتة الداكنة** : ويطلق عليها الشوكولاتة السوداء تصنع من الكاكاو وزبده الكاكاو والسكر. وتعتبر عالية في محتواها من الزنك والحديد والنياسين، وتحفظ الشوكولاتة الداكنة لعديد من السنوات.

– **الشوكولاتة بالحليب** : تصنع من اللبن كامل الدسم الطازج، والقشدة أواللبن المجفف ويضاف للخليط الكاكاو وزبده الكاكاو والسكر. وتعتبر عالية في محتواها من الكالسيوم والريبوفلافين والنياسين.

– **الشوكولاتة البيضاء** : لا تحتوي الشوكولاتة البيضاء على شراب الشوكولاتة وقد ألزمت إدارة الأغذية الأمريكية (U.S. Food) بأن تحتوي الشوكولاتة البيضاء على زبده الكاكاو وجوامد اللبن ودهن اللبن ومحليات أو شراب الذرة عالي الفركتوز. وتحفظ الشوكولاتة بالحليب والشوكولاتة البيضاء لمدة حوالي عام، وبعض هذه الأنواع تملئ بالكراميل أو يضاف لها المكسرات أو الفواكه الجافة، كما يقوم بعض المنتجين بإحداث تحوير في الشوكولاتة بحيث تكون قليلة في محتواها من الطاقة حتى لا تؤدي إلى السمنة، ومن الطرق المألوفة لتقليل الكالوري (الطاقة) هي استبدال محليات صناعية بدلا من سكر السكروز أو تقليل محتوى الدهون المضافة.

– **الشوكولاتة المركبة** : وهي ليست تابعة للأصناف السابق ذكرها حيث تستبدل فيها زبده الكاكاو بزيت نباتي منخفض السعر وبالتالي الشوكولاتة الناتجة لا يكون لها نفس درجة انصهار الشوكولاتة الحقيقية وتعتبر هذه الشوكولاتة ذات جودة منخفضة . كما ينصح خبراء التغذية بتخزين جميع أنواع الشوكولاتة تحت تبريد في مكان جاف وفي غلافها الأصلي .(**Glenn,2005**)

التركيب الكيميائي لأنواع الشوكولاتة:

جدول (أ) : مقارنة بين تركيب أنواع الشوكولاتة.

أنواع الشوكولاتة	الكربوهيدرات جم/ ١٠٠ جم	الدهون جم/ ١٠٠جم	البروتينات جم/ ١٠٠جم
الشوكولاتة الداكنة	٦٣,٥ جم	٢٨ جم	٥ جم
الشوكولاتة بالحليب	٥٦,٩ جم	٣٠,٧ جم	٧,٧ جم
الشوكولاتة البيضاء	٥٨,٣ جم	٣٠,٩ جم	٨ جم

(Schenker , 2000).

تحتوي ٨٥ جم من شوكولاتة الحليب على الدهون الكليـــة ٢٦جــرام، الــدهون المــشبعة ١٨جرام، الكربوهيدرات ٥٠جرام، الألياف ٢جرام، السكريات ٤٤ جرام والبــروتين ٦جــرام بينما تحتوي ٨٥ جرام من الشوكولاتة الداكنة على الدهون الكلية ٣٤جرام، الــدهون المــشبعة ٢٠جرام الكربوهيدرات ٤٦جرام، الألياف ٦جرام، السكريات ٤٣ جرام والبــروتين ٤ جــرام **(Drake,*et al*.,2007).**

الفوائد الصحية والغذائية للشوكولاتة:

يحتـــوي الكاكــاو والــشوكولاتة علـــى الفلافونويـــدات Flavonoides البوليفينولاتPolyphenols التي تتوافر أيضا في الأطعمة والمشروبات المشتقة من النباتات كالفاكهة والخضروات والشاي والتي تعمل على منع إصابة الخلايا بالتلف وتقي من أمــراض القلب وتصلب الشرايين، كما أظهرت أساليب التحليل الحديثة أن الكاكاو والشوكولاته يحتويان على كمية كبيرة من البروسيانيدينات Procyanidins التي تعمل كمضادات قويــة للأكــسدة وأظهرت الدراسات أن الفلافانولات Flavonoide الموجودة في الكاكاو يتم امتصاصها إلــى مجرى الدم ويكون ذلك مصحوبا بزيادة في قدرة الدم على مقاومة التأكسد وتشير الدراســات أن البوليفينولات Polyphenols الموجودة في الكاكاو والشوكولاتة قادرة على خفض الإصابة بأمراض أوعية القلب ، كما يحتوي الكاكاو وكذلك الشوكولاتة على العديد من المعادن ، ولكن تختلف نسبتها حسب التربة التي يزرع فيها الكاكاو ، لكن الكاكاو والشوكولاتة يحتويان بشكل خاص على البوتاسيوم ، المغنيسيوم ، النحاس والحديد

(Scalbert and Williamson, 2000; Arts,*et al*.,1999).

وتعتبر زبده الكاكاو المصدر الرئيسي للدهون في الشوكولاتة، وهي غنية بحمض الاستياريك Stearic acid وهو حمض دهني مشبع ، مع ذلك يعتبر حمض الستياريك فريدا بين الأحماض الدهنية المشبعة نظراً لتأثيره الحيادي على مستوى الكولسترول في الدم **(Kris and Etherton,1999)**.

وأجرى **Drake,*et al*.,(2007)** دراسة لتقييم تأثير الأنواع المختلفة من الشوكولاتة على كفاءة عملية الإدراك، الحالة المزاجية، والقدرة على تحمل حجم العمل. وقد تم إجراء التجربة على أشخاص تم تقسيمهم إلى ثلاث مجموعات، تناولت المجموعة الأولى ٨٥ جرام شوكولاتة باللبن والمجموعة الثانية تناولت ٨٥ جرام شوكولاتة داكنة ،أما المجموعة الثالثة هي مجموعة العينة القياسية التي لم تتناول أي نوع من المنتجات السابقة، وبعد ١٥ دقيقة من تناول الشوكولاتة، تم إجراء بعض الاختبارات التي تعتمد على استخدام الكمبيوتر في قياس الاستجابة لبعض الاختبارات الفسيولوجية العصبية التي تقيس القدرة على تمييز الكلام، الذاكرة الشفوية الخطية الذاكرة المرتبة المصححة، الفترة بين مراحل الانتباه، زمن التفاعل، القدرة على حل المشكلات ودرجة الاختلاف في سرعة الاستجابة. كما تم اختبار الحالة المزاجية والقدرة على تحمل حجم العمل باستخدام طريقة مراحل وضع الحالة المزاجية (POMS) Profile of Mood Status وكذلك تم اختبار معامل تحمل المهام بطريقة (NASA-TLX) - NASA Task Load Indexوقد تم اعتبار عامل الجنس والعمر كعوامل ثانوية عند إجراء الاختبار. واتضح من نتائج الدراسة أن درجات التقييم المتحصل عليها عند قياس حالة الذاكرة الشفوية والخطية كانت مرتفعة في المجموعة التي تناولت شوكولاتة اللبن مقارنة بالمجموعتين الأخرى، وكذلك أدى استهلاك الشوكولاتة باللبن والشوكولاتة الداكنة إلى تحسين التحكم في التنبيهات العصبية وزمن التفاعل. ويعزى هذا التأثير للشوكولاتة إلى تحرر المغذيات مما يحسن من الأداء الفكري.

كما تخفف الشوكولاتة من حدة التوتر العصبي ويرجع ذلك إلى وجود مركبات كيميائية لها القدرة على نقل النبضات العصبية الموجودة في المخ مما يؤثر على المزاج العام ومن أمثلة هذه المركبات مركب سيروتينين Serotonin ، حيث أن نقص مادة السيروتوينين في المخ تسبب الرغبة في النشويات أوالأغذية المحلاة مثل الشوكولاتة وعندما يرتفع مستوى السيروتونين فإن الإحساس بالتحسن يعود مره أخرى ، ومن المركبات الكيميائية الأخرى مركب يطلق عليه اسم إندورفين Endorphins وهو مركب يعمل على تحسين حاسة اللمس ، ومستوى الإندروفين

يمكن التحكم فيه بواسطة الدهون الغذائية لذلك يرجع السبب في تحسين المزاج العام عند تناول الشوكولاتة لوجود مادة الإندروفين **(Glenn,2005)**.

أضرار الشوكولاتة:

- يحتوي الكاكاو والشوكولاتة على كمية كبيرة من المثيلكسانتين (Methylxnthines) وهي فئة من المركبات النشطة بيولوجيا . وتشمل الثيوبرومين (Theo bromine) والكافيين (Caffeine). الثيوبرومين والكافيين ، لهما تأثير منبه على الجهاز العصبي المركزي و**الثيوبرومين:** مادة قلويدية ذات طعم مر هذا الطعم المر يرجع أساسا لمركب الكافيين.

جدول (ب): محتوى الكافيين والثيوبرومين في بعض الأطعمة والمشروبات المحتوية على الشوكولاتة .

الطعام / المشروب	**حجم الحصة**	**كافين / حصة**	**ثيوبرومين / حصة**
شوكولاتة بالحليب	٤٠جم	١٠ملجم	٦٤ ملجم
شوكولاتة داكنة	٤٠جم	٢٨ ملجم	١٨٥ ملجم
بسكويت بالشوكولاتة	٣٠جم	٤ ملجم	٢١ ملجم
مشروب الشوكولاتة	٢٢٠مل	٥ ملجم	٥٨ ملجم

- كذلك تسبب هذه المواد الكيميائية حدوث اضطرابات في النوم وقلق كما تسبب بعض المخاطر على الصحة كأمراض الحساسية واضطرابات المعدة والخفقان الشديد، وغالباً ما ينظر للشوكولاتة من منظور سلبي عند مناقشة قضية البدانة نظرا لاحتوائها على السكر والدهون، كما يتم منذ زمن طويل الربط بين تناول الشوكولاتة وتسوس الأسنان **(Maff Joint Food Saftey and Standards Group , 1998)**.

كما تم قياس زيادة إفراز الإنسولين في البالغين عند تناول منتجات الشوكولاتة مقارنة بالمنتجات الأخرى ذات النكهة البديلة للشوكولاتة ، ولقد أجريت الدراسة على ستة أزواج من الأغذية وهي (قوالب الشوكولاتة ، الكيك ، حبوب الإفطار ، الآيس كريم ، اللبن ذو النكهة والبودنج) وتم اختبار كل زوج من الغذاء على١٠ أشخاص أصحاء ، أربعة منهم رجال وستة منهم نساء وقد تم تقدير كل من مستويات الجلوكوز والإنسولين بعد تناول الأطعمة المختلفة على مدار ساعتين باستخدام طريقة مؤشر سكر الدم (GI) ، واتضح من نتائج الدراسة أن مؤشر سكر الدم لم يختلف بين أفراد كل زوج ، في حين أن مؤشر الإنسولين (II) في منتجات

الشوكولاتة كان دائما مرتفعاً بقيمة تصل إلى ٢٨% عن المنتج الـذي اسـتخدم فيـه النكهـة البديلة، كما لوحظ ارتفاع إفراز الإنسولين في مجموعة لبن الشوكولاتة بكمية تصل إلـى ٤٥% عن اللبن ذو النكهة البديلة ، ولُوحظ أن محتوى العناصر الغذائية الكبرى (الدهون، البـروتين السكريات، الألياف وكثافة الطاقة) يوضح الاختلافات في (GI) بين الأغذية المختبرة ولا يوضح الاختلافات في ارتفاع مؤشر الإنسولين، وبالتالي أكدت الدراسة أن وجود مسحوق الكاكاو فـي الأغذية يؤدي إلى زيادة إفراز الإنسولين بدرجة أكبر من المواد البديلـة ، وفـسرت الدراسـة أسباب ذلك الارتفاع إلى وجود بعض الأحماض الأمينية المحددة التي تتواجـد فـي الجينـات المكونة والمفرزة للإنسولين أو نتيجة نشاط الغدة المخية والتي تعمـل علـى زيـادة إفـرازه **(Brand- Miller,*et al.*,2006)**.

تحتوي ٥٠جم شوكولاتة الحليب ، والشوكولاتة الداكنة ، والشوكولاتة البيضاء على ٤جـم ٢جم ، ٣,٥جم بروتين على التوالي ، و١٥جم ، ١٥جم ، ١٦جم دهون على التوالي ، و ٢٨جم ٢٨ جم ، ٢٨ جم كربوهيدرات على التوالي، ورغم احتواء الشوكولاتة على كميه من العناصر المعدنيـة إلا أن هـذه الكميـات غيـر مطابقـة للاحتياجـات اليوميـة مـن المغـذيات RDI) Recommended Dietary Intake) حيث تحتوي شوكولاتة الحليب، والـشوكولاتة السوداء والشوكولاتة البيضاء على ٠,٧٥ ملجم ، ١,٧٥ ملجم ، ٠,٥ ملجم حديد على التـوالي، وهي غير مطابقة للاحتياجات اليومية من المغذيات حيث توصي بحوالي ٧ ملجم حديد للرجال و١٤ ملجم حديد للنساء، وترجع أهمية الحديد في كونه يدخل في تركيب الهيموجلوبين ونقـصه يسبب الأنيميا وعلى الرغم من ارتفاع نسبة الزنك فـي الـشوكولاتة إلا أنهـا غيـر مطابقـة للاحتياجات اليومية من المغذيات والتي توصي بحوالي ١٢ملجم زنك، بينما نسبة الزنـك فـي شوكولاتة الحليب والشوكولاتة السوداء والشوكولاتة البيضاء هـي ٠,٦٥ملجـم ، ٠,٩ملجـم ، ٠,٤٥ملجم على التوالي علما بأن نقص الزنك يؤثر على هرمون الإنسولين ويقلل من الإحساس بالطعم، وله دور هام في تكوين الخلايا الجديدة داخل الجسم**(Glenn,2005)**.

وتم الكشف عن بعض المركبات الموجودة بالشوكولاتة والتي تسبب حالات من التسمم لدى حيوانات التجارب ، فلوحظ أنه عند تناول ١٠٠جم شوكولاتة / ١ كجم من وزن الجسم أدى إلى ظهور أعراض تشنجات وارتجاجات بالإضافة لحدوث الإسهال وترجع هذه المضاعفات لوجود مركب الثيوبرومين **(Manufacturers,1998)**.

ولقد قام (**Apgar and Tarka,1999**) بفصل وعزل بعض المركبات الكيميائية الموجودة بالشوكولاتة والتي تسبب زيادة الإقبال على تناولها وتعود هذه الرغبة إلى وجود بعض المركبات التي تؤثر على التفكير وتعتبر مصدر تنبيه للجهاز العصبي المركزي مثل الثيوبرومين والكافيين الموجودان في الكاكاو والشوكولاتة ، كما اتضح من نتائج الدراسة أن مقاومة الرغبة في تناول الشوكولاتة قد تسبب زيادة الإقبال لتناول المزيد منها.

تم دراسة تأثير الكافيين على الجسم من حيث زيادة استهلاك كل من الشاي والقهوة وأنواع المياه الغازية المحتوية على الكولا والشوكولاتة على كل من الكلية والكبد والمثانة وأوصت الدراسة باستخدامها بكميات قليلة (**موصللي،٢٠٠٣**).

الفصل الرابع

مؤشر سكر الدم واضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد

١- مؤشر سكر الدم :

بالرغم من خطورة مضاعفات داء السكري إلا أن المصاب يستطيع بإذن الله درء أخطارها والتمتع بحياة طبيعية ، وذلك عن طريق الالتزام بالتنظيم الغذائي أولاً ، ثـم النـشاط البـدني والمراقبة الذاتية لنسبة السكر بالدم ، ثم العلاج الدوائي حسب إرشادات الفريق الطبي المعـالج **(المدني ، ٢٠٠٧)**.

داء السكري Diabetes Mellitus

داء السكري عبارة عن نقص أو عدم إفراز أو قلة فاعلية هرمون يُعرف بالإنسولين يفرز من خلايا البنكرياس ، بواسطة هذا الهرمون يتم الاستفادة من المواد السكرية في الجـسم علـى الوجه المطلوب ، ونظراً لأن هذا المرض يلازم المريض خلال فترة حياته ، فلابد من مشاركة وتفهّم المريض لكل طرق العلاج ، حتى نقلل من خطورة المضاعفات . وقد اعتمدت الجمعيـة الأمريكية للسكري American Diabetes Association سنة ١٩٩٧م أنـواع داء الـسكري الأربعة التالية :

١- داء السكري من النوع الأول Type 1 Diabetes

يعتمد علاج هذا النوع على تناول الإنسولين لمنـع ازديـاد تكـوّن الأجـسام الكيتونيـة Ketone Bodies والتي تزيد من حموضة الدم مما تؤدي إلى الوفاة ، وغالباً ما يُـصاب بـه الإنسان قبل سن الثلاثين ، وعادة ما يكون المصاب به نحيفاً.

٢- داء السكري من النوع الثاني Type 2 Diabetes

لا يعتمد هذا النوع على تناول الإنسولين لاستمرار الحياة ، بمعنى أن المصاب به لديه قلّه في إفراز الإنسولين أوعدم فاعليته ، وغالباً ما يعاني المصاب من السمنة ، ويأتي عادة للإنسان في الكبر أي بعد الأربعين ، ويبدو أن هذا النوع مرتبط بالتغذية بمعنى أن الحمية الغذائيـة قـد تستعمل فقط لعلاجه ، وأحياناً يتم تناول الأقراص الدوائية ، وفي قليل من الأحيان يكـون مـن الضروري العلاج بالإنسولين بالإضافة إلى الأقراص الدوائية والحمية الغذائية.

٣- داء السكري الحملي Gestational Diabetes Mellitus

يُلاحظ أن الهرمونات التي تفرز بواسطة المشيمة أثناء الحمل لها تأثير مضاد لهرمون الإنسولين ، وبالرغم من زيادة إفراز هرمون الإنسولين حيث يزيد في الأسبوع ٣٨ – ٤٠ من الحمل بمعدل مرتين أو ثلاث مرات عمّا كان عليه قبل الحمل . فقد تظهر أعراض داء السكري خلال فترة الحمل Gestational Diabetes Mellitus.

٤- داء السكري الثانوي Secondary Diabetes :

السكري في هذه الحالة يكون نتيجة ثانوية لحالات مرضية أوعوامل أخرى مثل أمراض البنكرياس الجينية ،أو نتيجة العمليات الجراحية ، أو استعمال بعض الأدوية ، أوالعدوى، أو سوء التغذية، أو وجود خلل في مستقبلات الإنسولين، أو تعاطي الكحوليات . ويمثل هذا النوع من ١ إلى ٢% من جميع حالات داء السكري (**المدني ، ٢٠٠٧**).

النظر للكربوهيدرات بمفهوم مؤشر السكري :

الكربوهيدرات (النشا والسكريات) من أهم مصادر الطاقة الغذائية في العالم إذ تمثل من ٥٠ – ٧٠ % من السعرات الحرارية المتناولة يوميا حيث تعد من أرخص المصادر الغذائية للإنسان . إن التوصيات الغذائية العالمية الحديثة توصي بزيادة تناول الكربوهيدرات المركبة وذلك للفوائد الصحية للكربوهيدرات المركبة وخاصة التي تشمل الألياف الغذائية لمرضى السكري والقلب وتصلب الشرايين والسمنة . كما تعتبر العنصر الغذائي الأهم في التحكم في سكر الدم والتأثير على استجابة الجلوكوز والإنسولين بعد تناول الوجبة ويعتبر مفهوم مؤشر سكر الدم هو أحد طرق تصنيف الأغذية الكربوهيدراتية (النشا والسكريات) طبقا لتأثيرها في رفع جلوكوز الدم بعد تناول كمية معلومة من الوجبة الغذائية ومرورها بمرحلة الهضم بعد ساعتين من تناول الطعام مقارنة بتناول كمية معلومة من الجلوكوز أو الخبز (٥٠ جم) . وقد قام خلال العشرين سنة الماضية عدد كبير من الباحثين بمحاولة معرفة مؤشر السكر بالدم لعدد من الأطعمة على مستوى العالم وتأثير العوامل المختلفة التي تؤثر عليه كالتركيب الكيميائي من حيث وجود كمية الكربوهيدرات والدهون والألياف الغذائية وكمية العناصر المعدنية والفيتامينات ودرجة تكسير النشا ومعدل الهضم والامتصاص وطرق الإعداد المختلفة وغيرها من العوامل ومع مرور الأيام وتوسع المعرفة بمؤشر سكر الدم غطت الأبحاث العالمية جوانب عدّة للاستفادة من هذا المفهوم ليس فقط للتحكم في سكر الدم أو خفضه وعلاج السمنة أو التحكم بدهون الدم بينما شملت الأبحاث إمكانية الاستفادة من مفهوم مؤشر سكر الدم للأطعمة المختلفة في التخطيط

الغذائي لمرضى السكري والرياضيين ولكن الأهم في استخدام هذا المفهوم هو إمكانيـــة وضـــع قوائم أغذية يمكن تطبيقها على مرضى السكري في المستشفيات ومراكز الـــسكري والرعايـــة الأولية وفي المنازل أيضاً (**Roberts, 2000 ;Anderson, 1998**).

ولتتبع مستوى تركيز الجلوكوز في الدم فعند تناول وجبة غنية بالكربوهيدرات تتحلل فـــي الجهاز الهضمي إلى السكريات الأحادية (الجلوكوز) ويتم امتصاصها في الدم . وهنـــا يرتفـــع تركيز الجلوكوز في الدم إلى أقصى حد خلال ٢٠ إلى ٣٠دقيقة ثم يتراجع ببطء إلى مـــستوى الصيام بعد ٩٠ إلى ١٨٠ دقيقة نظراً لانتقال الجلوكوز إلى الأنسجة، والذي يتم بطريقة تستلزم وجود الإنسولين (**المدني و قمصاني ، ٢٠٠٠**) .

كما ظهر الاهتمام بنوع الألياف الغذائية كالألياف الموجودة في مسحوق قرون الخـــروب فقد زادت التوصيات اليومية من الألياف الغذائية حتى وصلت إلى ٤٠ جـــرام / اليـــوم ، أمـــا الدهون فقد كان التوجه إلى خفض نسبتها مع استبدال الدهون المشبعة بدهون غير مشبعة حيث أن خفض الدهون المشبعة يعمل على خفـــض كوليـــسترول البروتينـــات الـــشحمية منخفـــضة الكثافة(Low Density Lipoprotein-Cholesterol (LDL-C وبالتالي التقليل من أمراض القلب وتصلب الشرايين ، أما البروتينات فقد أوصت الدراسات بأن تكون من ١٠ – ٢٠ % من الطاقة الكلية ، وبالتالي يمكن إجمال ماتوصلت له الدراسات حتى عام ١٩٩٣ م بأن الوجبـــات الأنسب لمريض السكري هي وجبات مرتفعة الكربوهيدرات والأليـــاف كـــالخروب والـــشوفان والحلبة ، إلا أن توصيات الجمعية الأمريكية لمرضى السكري للأعوام التالية ١٩٩٤-١٩٩٧-١٩٩٩-٢٠٠١ م قد حولت مفهوم العلاج الغذائي لمرضـــى الـــسكري إلـــى مفهـــوم الفرديـــة والخيارات البديلة مع تحـــوير بعـــض المفـــاهيم الأساســـية حـــسب حالـــة الفـــرد الـــصحية (**Anderson,*et al*.,1999; ADA,2001**).

ولقد وجد (**Miller,*et al*.,(2002** أن هناك تحسناً في جلوكوز الدم عند تنـــاول الأغذيـــة المنخفضة في مؤشر سكر الدم كالخروب، مقارنة بالأغذية المرتفعة في مؤشر السكري، وكذلك وجد انخفاض في جلوكوز الدم بمتوسط (١٦%) والكولـــسترول بمتوســـط (٦%) والـــدهون الثلاثية بمتوسط (٩%) وذلك عند تناول الأغذية المنخفضة في مؤشر السكري علـــى المـــدى الطويل.

كما وجد **Jenkins, *et al*., (1994) ; Edes and Shah, (1998)** أن استخدام الأغذية المنخفضة في مؤشر سكر الدم له دور في خفض إنسولين الدم والكولسترول الضار (LDL-C) وكذلك وجد أن الأغذية المنخفضة في مؤشر السكري والمترفعة في الألياف كالخروب تؤدي إلى بطء معدل الهضم والامتصاص ومع زيادة تكرار الوجبة يـنخفض مـستوى الإنـسولين بعـد الامتصاص وذلك عند المرضى المصابين بمرض السكري مـن النـوع الثـاني والأشـخاص العاديين.

وفي دراسة أجراها **Bajaber, *et al*,.(1998)** لتقدير قيمة مؤشر سكر الـدم لـــ ٦٢ صنف من الأغذية الشائعة لتشمل الخضروات والفواكه والحبوب والبسكويت ومنتجات الألبـان والبقوليات الجافة كما أجرى الباحثون دراسة لتقدير مؤشر السكري لعصير الأناناس والخروب والجريب فروت والخوخ والمشمش والبرتقال والموز والفاصوليا البيضاء والخضراء والبطاطس والأرز والقمح والشعير والمعكرونة والعسل ومنتجات الخبز والوجبات السريعة . وقد استطاع الباحثون جمع تلك القيم لأكثر من ٧٥٠ مادة غذائية على مستوى العالم ووضعها فـي جـداول أطلق عليها الجداول العالمية لمؤشر سكر الدم نشرت في المجلة الأمريكية للتغذية العلاجية عام ٢٠٠٢م واتضح من نتائج الدراسة أن مؤشر سكر الدم للأطعمة كالتـالي مؤشـر سـكر الـدم للأطعمة يكون منخفضاً إذا كان أقل من ٥٥ ، ومؤشر سكر الدم للأطعمة يكون متوسطاً إذا كان أقل من ٦٥-٦٩ و مؤشر سكر الدم للأطعمة يكون مرتفعاً إذا كان أكثر من ٧٠ .

كما أكدت دراسة**Willett,*et al*.,(2002)** أن الوجبات المنخفضة في مؤشر سكر الدم مثل الخروب والشوفان خفضت استجابة جلوكوز الدم بعد الامتصاص وأدت إلى التحكم في دهـون الدم لمرضى السكري كما أنها خفضت الدهون الثلاثية لـسيرم الـدم بنـسبة ٢٢,٤ – ٥,٦% وبالتالي فإنها حسنت التحكم في الدهون وذلك عند ستة من مرضى السكري من النـوع الثـاني زائدي الوزن ومرتفعي الدهون وذلك أثناء تغذيتهم على الأغذية المنخفضة في مؤشر سكر الدم لمدة ستة أسابيع.

العوامل المؤثرة على مؤشر سكر الدم :

هناك العديد من العوامل المؤثرة على مؤشر سكر الدم لعدد من الأطعمة المختلفة ويمكـن حصر هذه العوامل فيما يلي :

- تركيب المادة الغذائية ومحتواها من البروتينات والدهون والألياف الغذائية (الذائبة وغير الذائبة) والفيتامينات وبعض المعادن (كروم – زنك – مغنيسيوم).
- معدل الهضم والامتصاص في المعدة والأمعاء.
- شكل الغذاء وصفات تركيب النشا.
- الاستجابة الهرمونية لهرمونات البنكرياس والأمعاء.
- نسبة السكريات البسيطة في الأطعمة المتناولة.
- تكرار الغذاء.
- طريقة الإعداد من هرس وتقشير وطحن واختلاف طرق الطبخ من طبخ مسلوق أو قلي أو تحت ضغط شديد أو بالبخار وزيادة درجة الحرارة وخفضها.
- إعادة تكرار الحبوب (كالأرز الأبيض) حيث تفقد كمية كبيرة من الألياف مما يؤدي إلى رفع مؤشر سكر الدم للأطعمة .
- معدل تناول بعض المواد المنبهة كالشاي والقهوة والكاكاو والتدخين والكحوليات.
- كمية الطعام والسوائل المتناولة حيث يوصى بتناول المزيد من الماء والعصائر الطازجة.
- تأثير الأدوية المتناولة وتأثير المثبطات الإنزيمية (Enzyme Inhibitors).
- العادات الغذائية المختلفة والظروف النفسية للشخص كالخوف والقلق والغضب.
- الرياضة وأهميتها الصحية وتأثيرها في تحسين مستوى سكر الدم

(Pun,*et al*.,1998; Foster,*et al*.,2002; Brand,*et al*.,2003).

٢- اضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد:

على الرغم من انه قد تم التعرف منذ وقت طويل على هذا الاضطراب بواسطة المهنيين العاملين في مجال الرعاية الصحية للأطفال والمراهقين إلا أن عامة الناس لم يعرفوا شيئاً عن هذا الاضطراب إلا في الآونة الأخيرة، ومن العوامل التي ساهمت بلا شك في زيادة الوعي والاهتمام المتزايد الذي حظي به هذا الاضطراب، من خلال وسائل الإعلام، فخلال الخمسة أعوام الماضية على وجه الخصوص، كان هناك سيلاً من التقارير المحلية والإقليمية والقومية عن الاضطراب ظهرت بدرجة ملحوظة في عناوين مقالات الجرائد، والمجلات، وكموضوعات للمناقشة في العديد من البرامج الإذاعية والتلفزيونية مما ساعد على زيادة الوعي بالاضطراب **(الدسوقي ، ٢٠٠٦)**.

– المنظور التاريخي :

اضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد يعتبر حديث ضمن المسميات التشخيصية التي استخدمت لوصف الأطفال والمراهقين الذين تظهر عليهم أعراض مركبة لنقص الانتباه أو شرود الذهن والاندفاع أو التسرع، وفرط النشاط، وفي بادئ الأمر لاحظ الأطباء أن هؤلاء الأطفال يظهرون مستويات عالية من نقص الانتباه ، والاندفاعية ن والنشاط الزائد وذلك في عام ١٩٢٠م، ومنذ ذلك الوقت أطلق على هذا الاضطراب مسميات عديدة تشمل الخلل الوظيفي الطفيف في المخ Minimal Brain، أو التلف البسيط في المخ Minimal Brain Damage، والنشاط المفرط أو الحركة الزائدة Hyper Kinesis ، وفي عام ١٩٨٠م اعترفت الجمعية الأمريكية للطب النفسي بتشخيص هذا الاضطراب وأدرجت محكات تشخيصه في الدليل التشخيصي والإحصائي الثالث للاضطرابات النفسية Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (**الدسوقي ، ٢٠٠٦**).

– فئات نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد:

الفئة الأولى: تشمل اضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد الذي يسود فيه اضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد والاندفاعية على نحو شديد.

الفئة الثانية: تشمل اضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد الذي يغلب عليه نقص الانتباه.

الفئة الثالثة: تشمل اضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد الذي يسود فيه فرط النشاط والاندفاعية (**الدسوقي ، ٢٠٠٦**).

– العلاج الدوائي:

يعتبر العلاج الدوائي أحد طرق العلاج الأكثر استخداماً لاضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد، ولكن في الآونة الأخيرة أثيرت العديد من الأسئلة التي تتعلق بالاستخدام المتزايد للعقاقير في علاج الأطفال الذين يعانون من هذا الاضطراب على الرغم من الفوائد المتعددة للأدوية فإن لها بعض الآثار الجانبية التي يجب أن تؤخذ في عين الاعتبار عند استخدامها، فقد تؤدي هذه الأدوية إلى الانسحاب الاجتماعي ، وإلى زيادة تركيز زمن الانتباه، أو الكسل والخمول والنعاس أو إلى زيادة درجة التهيج والقلق والتوتر، وهذه الآثار الجانبية غاباً ما تظهر مع بداية استخدام الطفل للدواء أو عندما يتناوله بجرعات كبيرة. وأوجه القصور الموجودة في علاجات اضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد زادت من

فرص البحث عن تدخلات علاجية إضافية يمكن أن تؤدي إلى استمرارية اكبر للتغير السلوكي بمرور الوقت. وهكذا يتضح أن العلاج الدوائي وحده لا يُعد تدخلاً قوياً أو حيوياً لتغيير سير الاضطراب، لذلك بدأ الباحثون بدمج العلاج الدوائي مع العلاج الغذائي ومع استراتيجيات التدخل النفسي لزيادة الفوائد الناتجة عن استخدام كل طريقة من طرق العلاج (**الدسوقي ، ٢٠٠٦**).

العلاج الغذائي:

إن علاج النشاط الزائد بالتحكم في غذاء الطفل يعد اتجاهاً حديثاً نسبياً كثر حوله الجدل وتصف منشورات المعهد القومي للصحة العقلية استخدام التغذية بأنه يعد علاجاً حديثاً للنشاط الزائد فهو يتضمن نظاماً خاصاً للغذاء وضعه الدكتور Ben Fiengold أخصائي الحساسية والأطفال بالمركز الطبي الدائم (كايزر) في سان فرانسيسكو، ولقد تقبل الآباء الذين كانوا يعانون من نظام العلاج الدوائي ذلك النظام الذي يستبعد كل أنواع الغذاء والعقاقير المحتوية على المنكهات والملونات وعنصر السليسلات من غذاء الطفل. وكذلك استبعاد الأدوية والفيتامينات الملونة صناعياً وكذلك الأسبرين، وقد أكد الكتور Ben Fiengold أنه تحسن من ٣٠ -٥٠ % من أطفال فرط النشاط باستخدام هذا النظام الغذائي. ومع هذا فإن فاعلية العلاج الغذائي مازالت موضوع دراسة (**شقير،٢٠٠٤**).

ينصح الأطباء بعلاج النشاط الزائد لدى الأطفال، عن طريق إتباع نظام غذائي يتضمن الامتناع عن تناول بعض الأطعمة التي تسبب الحركة الزائدة للأطفال، وخاصة الحلوى التي تحتوي على الألوان الصناعية والأغذية المحفوظة التي يدخل في حفظها المواد الكيميائية، وذلك بعد أن ظهرت أعراض النشاط الزائد عند بعض الأطفال الذين يتناولون مثل هذه النوعية من الأطعمة بصفة مستمرة ولفترات طويلة، كما تحتاج هذه الفئة إلى تغذية طبيعية في صورة وجبات متكاملة مع الاهتمام بزيادة المأخوذ من الماء والسوائل والعصائر الطبيعية والخضر والفاكهة كأغذية وقائية وأيضاً علاجية في الحالات المرضية، كما يجب الاعتدال في الأغذية الكربوهيدراتية (النشويات والسكريات) خاصة السكريات البسيطة ، حيث أنها تتسبب في زيادة نشاط أو حركة الفرد سواء المعاق أو الطبيعي. وكذلك انخفاض المأخوذ من الدهون تجنباً لأمراض القلب وتصلب الشرايين وارتفاع ضغط الدم والسمنة. ولكن عند متابعة الأطفال ذوي النشاط الزائد الذين اتبعوا هذا النظام الغذائي، لوحظ استمرار أعراض النشاط الزائد في سلوكهم، ولذلك يعتبر امتناع الأطفال عن تناول الأطعمة والحلوى التي تشمل على الألوان الصناعية والمواد الكيميائية الحافظة، مجرد وقاية من زيادة آثارها على جهازهم العصبي (إبراهيم ، ١٩٩٥ وعبد الله ، ٢٠٠٥).

حساسية المواد الصناعية المضافة للأغذية :

تضاف هذه المواد كمواد مضافة لتحسين الطعم والنكهة واللون والرائحة، أو المواد الحافظة وموانع الأكسدة، وهي تُحدث إضرابات نفسية وطفح جلدي على اللسان والغشاء المبطن للفم وآلام مفصلية عند بعض الأفراد ، وقد يحدث اضطراب في السلوك، وقد تسبب زيادة الحركة لدرجة غير طبيعية تسمى Hyperactivity. ومن أشهر المواد المسببة لهذا النوع من الحساسية هي مادة ثاني أكسيد الكبريت الذي يستخدم في حفظ لون الفاكهة المجففة واللون الصناعي الذي يضاف في المياه الغازية والحلوى ويسمى تترازين (عبد الله ، ٢٠٠٥).

الباب الثالث

أساليب وإجراءات البحث

الفصل الأول

١- منهج البحث :-

تم إتباع المنهج التجريبي الذي يتخذ أسلوب المجموعات المتكافئة حيث يستخدم هذا الأسلوب أكثر من مجموعة يدخل العامل التجريبي على إحداهما وتترك المجموعة أو المجموعات الأخرى في ظروفها الطبيعية وبذلك يكون الفرق ناتج عن تأثير المجموعة التجريبية بالعامل التجريبي (**عبيدات** ، ٢٠٠٣) .

٢- حدود البحث :-

أ- الحدود المكانية:-

أُجريت الدراسة في مصنع شركة صناع الأغذية (أولكر) لصناعة الشوكولاتة بمنطقة جدة الصناعية، ومصنع نادك لصناعة الحليب بمشروع حرض ، ومجموعة القمة للمخابز والحلويات بمكة المكرمة، ومجموعة الحلواني لصناعة الآيس كريم بمكة المكرمة، والمدرسة ١٣٠ الابتدائية بمكة المكرمة، ومعامل الدراسات العليا لتحليل الأغذية بكلية التربية للاقتصاد المنزلي بمكة المكرمة، ومعهد بحوث تكنولوجيا الأغذية بالقاهرة.

ب- الحدود الزمانية :-

تمت الدراسة بحمد الله وتوفيقه في العام الجامعي ١٤٢٧هـ .

٣- عينة البحث :-

في هذه الدراسة تم الحصول على قرون الخروب من الأسواق المحلية بمكة المكرمة ومصدره (تركيا) وتم إجراء الآتي عليها:

أولاً : تحديد الخواص الطبيعية لقرون الخروب

أ - طول وعرض القرون.

ب - وزن القرون.

ج - وزن البذور.

د - عدد البذور.

هـ - نسبة البذور للقرون.

ثانياً : تم طحن قرون الخروب كاملة وجُففت على درجة حرارة ٦٠مْ لمدة ٣ساعات ثم تم عمل المنتجات التالية:

- إنتاج شوكولاتة الحليب بإحلال مسحوق الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو بنسب مختلفة ٢٥% ، ٥٠% ، ٧٥% ، ١٠٠% .

- إنتاج حليب الشوكولاتة بإحلال مسحوق الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو بنسب مختلفة ٢٥% ، ٥٠% ، ٧٥% ، ١٠٠% .

- إنتاج آيس كريم الحليب بالشوكولاتة بإحلال مسحوق الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو بنسب مختلفة ٢٥% ، ٥٠% ، ٧٥% ، ١٠٠% .

- إنتاج البسكويت الدسم (البيتفور) بالشوكولاتة بإحلال مسحوق الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو بنسب مختلفة ٢٥% ، ٥٠% ، ٧٥% ، ١٠٠% .

- إنتاج الكيك البسيط بالشوكولاتة بإحلال مسحوق الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو بنسب مختلفة ٢٥% ، ٥٠% ، ٧٥% ، ١٠٠% .

٤- خطوات البحث :-

عمل التحليلات التالية للتعرف على:

أولا:- الخواص الطبيعية لقرون الخروب (A. A .C.C. , 2002).

ثانياً:- تحليل الخواص الكيميائية تبعا لــ (A. O . A .C. , 2000) ويشمل.

- تقدير الرطوبة.
- تقدير الرماد الكُلي.
- تقدير البروتين الكُلي.
- تقدير الكربوهيدرات الكلية.
- تقدير الدهون.
- تقدير الألياف الخام.
- تقدير السكريات الكلية والسكريات المختزلة وغير المختزلة.
- تقدير الجلاكتومنان.
- تقدير العناصر المعدنية.
- تقدير الكافيين.

ثالثاً:- الجزء التطبيقي.

رابعاً:- التقييم الحسي للمنتجات (Amerine,*et al*., 1965) .

- **شوكولاتة الحليب (Hoda,*et al* ., 2006).**
- **حليب الشوكولاتة (Bekers,*et al*.,2001).**

- **آيس كريم الحليب بالشوكولاتة (Bekers,*et al*.,2001).**
- **البسكويت الدسم (البتيفور) بالشوكولاتة (Wasfy,1986).**
- **الكيك البسيط بالشوكولاتة (Wasfy,1986).**

خامساً:- التقييم الحيوي لفئات عديدة (Jenkins,*et al*., 1981) .

سادساً:- الطرق الإحصائية (Gomez and Gomez, 1984 و الكحلوت ، ٢٠٠٣).

- الخواص الطبيعية لقرون الخروب :

- خطوات العمل (Procedure) :-

- تم وزن ١٠ حبات من قرون الخروب.
- تم فصل المكونات يدوياً (القرون، البذور).
- تم وزن بذور كل قرن على حدة.
- تم حساب النسبة المئوية (نسبة البذور للقرون)
- تم عدّ البذور.
- تم قياس طول وعرض القرون (حجم القرون) (**A. A .C.C. , 2002**).

- تحليل الخواص الكيميائية :

- تقدير الرطوبة في المواد الغذائية (Determination of Moisture) :

تم تقدير الرطوبة حسب الطريقة المذكورة (A . O . A . C ., 2000).

الأجهزة (Apparatus) :-

- فرن معملي Oven .

- خطوات العمل (Procedure) : ـ

- تم تشغيل الفرن المعملي على درجة حرارة ١٣٥مْ.
- تم وضع أطباق الرطوبة في الفرن لمدة ١٥ دقيقة ، لتثبيت وزن الأطباق وهي فارغة ونظيفة.
- تم وضع الأطباق في المجفف الزجاجي حتى تبرد لمدة ١٥ دقيقة.
- تم وزن الأطباق فارغة على الميزان الحساس حتى رقمين عشريين.
- تم تسجيل أوزان الأطباق فارغة.

- تم وزن العينة الطازجة المراد تقديرها في حدود ٣ – ٥ جم.
- تم وضع العينات في الفرن على درجة ١٣٥ْم لمدة ساعة.
- بعد مرور ساعة تُوضع العينات بالأطباق في المجفف الزجاجي لمدة ١٥ دقيقة.
- تم وزن العينة بالأطباق ، وتُسجل.
- تم حساب نسبة الرطوبة من المعادلة التالية :

نسبة الرطوبة % = (وزن الأطباق فارغة+العينة قبل التجفيف) ـــ (وزن الأطباق بالعينة بعد التجفيف)×١٠٠
(جم / ١٠٠جرام)　　　　　　　　وزن العينة

- تقدير الرماد الكلي في المواد الغذائية (Determination of Total Ash) :

تم تقدير الرماد حسب الطريقة المذكورة (A . O . A . C ., 2000).

الأجهزة (Apparatus) :-

- فرن معملي Oven .
- فرن احتراق Muffle .

- خطوات العمل (Procedure) : -

- تم تشغيل الفرن المعملي على درجة حرارة ١٣٥ْم.
- تم وضع البواتق نظيفة في الفرن لمدة ١٥ دقيقة ، لتثبيت وزن البواتق وهي فارغة ونظيفة.
- تم وضع البواتق في المجفف الزجاجي حتى تبرد لمدة ١٥ دقيقة.
- تم وزن البواتق فارغة ، مع التسجيل لأربع أرقام عشرية.
- تم وزن العينة في البواتق في حدود ١ جم أو حتى ٣ جم.
- تم وضع العينات بالبواتق في فرن الاحتراق على درجة ٥٠٠ْم إلى ٥٥٠ْم لمدة ستة ساعات وذلك تبعاً لنوع العينات ، حتى تمام الاحتراق . ويتبقى الرماد بلون رمادي فاتح مثـــل (رمـــاد السجائر).
- تم نقل البواتق بالعينات بعد تمام الاحتراق إلى المجفف الزجاجي لمدة ١٥ دقيقة حتى تبرد.
- تم وزن العينات بالبواتق ، وتم تسجيل الأوزان ، ثم تم تقدير نسبة الرماد من المعادلة التالية :

نسبة الرماد % = (وزن البوتقة فارغة + العينة بعد الاحتراق) – (وزن البوتقة فارغة) ×١٠٠
(جم / ١٠٠ جرام)　　　　　　　　وزن العينة

- تقدير البروتين الكُلي (Determination of Total Protein) :

تم تقدير نسبة النيتروجين في الأغذية بغرض تقدير البروتين الخام بجهاز (Kjeldahl) حيث أن البروتين أهم المركبات الأمينية وأكثرها وجوداً في الأغذية حسب الطريقة المذكورة **(A . O . A . C ., 2000)**.

الأجهزة (Apparatus) :-

- جهاز لهضم البروتين كلداهل Kjeldahl Digestion System.
- جهاز التقطير كلداهل Distillation.

- طريقة كلداهل Kjeldahl :

- الأساس النظري :

طريقة كلداهل لتقدير نسبة النيتروجين عبارة عن : أكسدة رطبة للمادة الغذائية باستعمال حمض الكبريتيك المركز. وتتوقف على تحويل النيتروجين إلى أمونيا ، ثم تقطير الأمونيا واستقبالها في وعاء يحتوي على كمية معلومة القوة من الحامض وعلى ذلك تحتوي طريقة تقدير البروتين ثلاث مراحل :

أولاً / مرحلة الهضم Digestion :

تتأكسد جميع عناصر المادة الغذائية ، وتتحول إلى أكاسيد ، فيما عدا النيتروجين فيختزل إلى آمونيا . وتتم الاستعانة بالعوامل المساعدة لتساعد في أكسدة المادة العضوية ، وتحولها إلى مواد أخرى بحيث تستخدم في هذه المرحلة جهازهضم البروتين كلداهل Digestion System

- المحاليل (Reagents) :

- حمض الكبريتيك المركز H_2SO_4 (Sulfuric Acid) .
- عامل مساعد عبارة عن خليط بنسبة ٩ : ١ من كبريتات البوتاسيوم (K_2SO_4) + كبريتات نحاس ($CUSO_4$) (Cupper Sulfate + Potassium Sulfate)

- خطوات العمل (Procedure) : -

- تم وزن العينة ٠,٢– ٠,٥ جم في أنابيب الهضم الخاصة بجهاز الهضم.
- تم وضع ٨– ١٠ جم من مخلوط الهضم (عامل مساعد).
- تم إضافة حوالي ١٠ مل حمض كبريتيك مركز ببطء وحذر.

- تم تشغيل الجهاز تدريجياً لارتفاع درجة الحرارة حتى يبدأ الغليان عند درجة ٧٠ْم عندها يرفع التسخين ، واستمر الغليان على درجة حرارة (٢٦٠ -٣٠٠ْم) حتى أصبحت العينة في أنابيب الهضم سائلة صافية ، بدون أي شوائب ، واستمر تشغيل الجهاز بعد صفاء السائل لمدة ١٥ دقيقة.
- تم غلق الجهاز حتى تبرد العينة.

ثانياً / مرحلة التقطير Distillation :

- **الأساس النظري :**

يُضاف إلى محلول الهضم الناتج NaOH محلول (هيدروكسيد الصوديوم المركز) وذلك للأسباب الآتية :

- معادلة حمض الكبريتيك (H_2SO_4) الزائد في محلول الهضم.
- تحويل الأمونيوم في كبريتات الأمونيوم إلى غاز NH_3 ، ثم تستقبل NH_3 الناتجة في حجم معلوم من حمض البوريك في وجود دليل مناسب ويستخدم لذلك جهاز التقطير كلداهل Distillation .

- **المحاليل (Reagents) :**
- هيدروكسيد الصوديوم ٤٠% Sodium Hydroxide NaOH.
- حمض البوريك ٤% Boric Acid H_3BO_3.
- دليل أحمر المثيل ٠,٢% Methyl Red.
- دليل بروموكريزول جرين ٠,٢% Bromo Cresol Green.
- يخلط الدليلان معاً بنسب معلومة لعمل مخلوط الدليل.

- **خطوات العمل (Procedure) : -**
- تم تبريد محتويات الهضم ، وتم وضع عليها ٢٠ مل ماء مقطر في أنابيب جهاز التقطير .
- تم وضع الأنبوبة التي بها العينة بعد الهضم مع ٢٠ مل ماء ، وتم تشغيل الجهاز أولاً بالضغط على مفتاح NaOH (هيدروكسيد الصوديوم) لإضافة ٣٠ - ٥٠ مل.
- في المقابل تم وضع دورق مخروطي به ٣٠ - ٥٠ مل حمض البوريك + نقطتين من مخلوط الدليل.
- تم تشغيل جهاز التقطير بسريان الماء في المكثف الخاص بالجهاز ، واستمر التشغيل لمدة ثلاث دقائق حيث يتفاعل محلول الصوديوم مع كبريتات الأمونيوم ، وتنطلق الأمونيا وتذوب في

الماء مكونة هيدروكسيد الأمونيوم ، التي تتبخر مع استمرار التسخين ، وتتكثف عند مرورها بالمكثف ، وتُستقبل في حامض البوريك.

ثالثاً / مرحلة المعايرة Titration :

– الأساس النظري :

تم معادلة الأمونيا الناتجة بواسطة محلول حِمض الهيدروكلوريكHCl قياسي القوة وذلك كما يلي :

– المحاليل (Reagents) :–

– حامض الهيدروكلوريك ١/١٠ ع (0.1 N) (HCl) Hydrochloric Acid.

– خطوات العمل (Procedure) : –

تم معايرة محتويات الدورق المخروطي بحمض واحد عياري HCl (N 0.1) من السحاحة الرقمية، حتى يتغير اللون، وهي الكمية المعادلة لكمية الحامض لمعادلة الأمونيا.

نسبة النيتروجين الكُلي = حجم الحمض Hcl × العيارية للحامض× مكافئ النيتروجين(٠,٠١٤) × ١٠٠
وزن العينة

نسبة البروتين الكُلي =
النيتروجين الناتج × ٦,٢٥ في حالة البقوليات واللحوم أو ٥,٧٥ للحبوب ، وفقاً لنوع العينة.

Digestion :-

1) protein + $H_2SO_4 \xrightarrow{\triangle} SO_3 + H_2O + NH_4 + CO_2$

2) $NH_4 + H_2SO_4 \xrightarrow{\triangle} (NH_4)_2SO_4$

Distillation :-

3) $(NH_4)_2SO_4 + NaOH \xrightarrow{\triangle} NH_4OH + Na_2SO_4$

4) $NH_4OH \xrightarrow{\triangle} NH_3 + H_2O$

5) $H_3BO_3 + 3\,NH_3 \xrightarrow{\triangle} (NH_4)_3BO_3$

Titration :-

6) $(NH_4)_3BO_3 + 3\,HCL \xrightarrow{\triangle} 3\,NH_4CL + H_3BO_3$

.(A . O . A . C ., 2000)

تقدير الكربوهيدرات الكُلية(Determination of Total Carbohydrate) :

– الأساس النظري :

تتكون الكربوهيدرات من سكريات أُحادية وعديدة . ولكي يمكن تقديرها لابد من الحصول على محلول منها ، لذلك يتم تحليل الكربوهيدرات الكلية بواسطةحمض H_2SO_4 حيث تتحول كلها إلى سكريات أحادية ذائبة (جلوكوز) ويتم التخلص من حمض H_2SO_4 الزائد بواسطة كربونات الباريوم ، وتم تقدير السكريات السداسية ، عندما يُنزع منها ثلاثة جُزيئات ماء بواسطة حِمض الكبريتيك المركز، فيتكون مركب يسمى هيدروكسيى ميثايل فورفورال ، وهذا المركب يتكاثف مع الفينول ، ويتكون معقد برتقالي اللون ، له درجة امتصاص عند طول موجة ٤٩٠ (نانو ميتر) .n.m حيث يتم التقدير كما يلي :

– الأجهزة (Apparatus) :

يُستخدم لذلك جهاز UV/ VIS Sectrophotometer

– المحاليل (Reagents) :–

– حِمض الكبريتيك تركيز ١ع Sulfuric Acid 1N .
– محلول الفينول ٥ % Phenol .
– حِمض الكبريتيك المركز نالقي Sulfuric Acid Analar .
– الجلوكوز النقي Glucose .

– خطوات العمل (Procedure) : –

– عمل المنحنى القياسي (Preparation of Standard Curve) :

– تم تحضير تركيزات مختلفة من ١٠ – ٨٠ جزء في المليون باستخدام ٠,١ جم جلوكوز نقيّ ثم تم اكماله إلى ١٠٠ مل فيتكون تركيز ١٠٠٠ / مليون (ملجم / مل).

– تم أخذ من ١ – ٨ مل من المحلول ، وتم ُوضعه في دورق معياري سعة ١٠٠ مل ، وتم اكماله إلى العلامة بالماء المقطر.

– تم أخذ ١مل من كل تركيز في أنبوبة اختبار وتم وضعه عليه ١ مل فينول + ٥ مل حمض كبريتيك مركز نقي مباشرة مع الرج.

– تم ترك الأنابيب لتبرد مُدة ١٠ دقائق ، ثم تم تقدير الكثافة اللونية على جهاز القياس اللوني Spectrophotometer عند طول موجي٤٩٠ (نانو ميتر).n.m، ثم يُرسم المنحنى على

محورين، يُوضح على المحور السيني التركيزات المختلفة للجلوكوز وعلى المحــور الــصادي كثافة الامتصاص الضوئي OD، مع مراعاة عمل بلانك (محلول قياسي) لضبط الجهاز.

- طريقة تحضير العينة :

- تم وزن عينة مقدارها ٠,١ جم بالضبط ، وتم وضعها في أنبوبة الكربوهيدرات ، وتم إضافة ٣٠ مل حِمض الكبريتيك تركيز ١ع إليها.
- تم وضع الأنبوبة في حمام مائي لمدة ٤ – ٦ ساعات على درجة الغليان ١٠٠مْ، ثم تم رفعها من الحمام المائي لتبرد.
- تم ترشيح العينة ، واكمالها في دورق عياري سعة ١٠٠ مل بالماء المقطر.
- تم أخذ ١مل من محلول العينة وتم وضعه في أنبوبة اختبار وتم إضافة ١ مل حمض فينــول ٥ % إليها + ٥ مل من حمض الكبريتيك المركز النقي.
- تم قراءة العينة على جهاز الـــ Spectro على طول موجي ٤٩٠ نانو ميتر n.m..
- ثم نقرأ من المنحنى القياسي لمعرفة التركيز ويُسجل **(A . O . A . C ., 2000)** .

- تقدير الدهون (Determination of Total Fat) :

- الأساس النظري :

تمتاز الزيوت والدهون بأنها مُركبات لا تذوب في الماء وقليلة الذوبان في الكحول ، بينمــا تذوب بسهولة في المذيبات العضوية بصورة مزيج أو منفردة . تتم عملية الاستخلاص من المادة الأولية بواسطة : الإيثر ، والهكسان ، والأسيتون ، والكلوروفــورم ، والبنـــزين ، والكحــول وكحول البيوتانول المشبع بالماء وثاني كبريتيد الكربون . وتستخلص الــدهون اعتياديــا مــن الأغذية بواسطة الإيثر الإثيلي الجاف ، نقطة غليانه ٦٠-١٠٠مْ .

الأجهزة (Apparatus) :-

- جهاز سوكسلت Soxhelt .

- المحاليل (Reagents) :-

إيثر بترولي Petroleum Ether .

- **خطوات العمل (Procedure) : -**

- تم تشغيل الفرن المعملي على درجة حرارة ١٣٥مْ وتم وضع دورق الاستقبال لنزع الرطوبة لمدة ١٥ دقيقة.

- تم وضع الدورق في المجفف الزجاجي حتى يبرد.

- تم وزن الدورق وهو فارغ ، وتم تسجيل وزنه.

- تم وزن العينة المراد تقدير الدهون فيها من ٣ – ٥ جرام.

- تم وضع العينة في الوحدة الوسطية (الكستبان الزجاجي لجهاز سوكسلت) وتم إحكام غلق الكستبان.

- تم وضع ٢٥٠ –٣٠٠ مل من مذيب الإيثر البترولي في دورق جهاز سوكسلت.

- تم تركيب الجهاز بأجزائه ، وتم تشغيله على السخان الكهربائي تدريجياً ، مع التأكد من مرور تيار من الماء خلال المكثف.

- تم رفع درجة الحرارة تدريجياً حتى يبدأ المذيب في الغليان ببطء ، ويبدأ تكثيف المذيب في الوحدة الوسطية لنهاية دورة السيفون.

- تم تكرار هذه العملية مع استمرار ذلك لمدة ٦ – ٨ ساعات.

- بعد تمام الاستخلاص تم التخلص من المذيب ، وذلك بتطايُره على درجة حرارة معتدلة ويبقى الزيت في الدورق.

- تم وضع الدورق بالزيت في المجفف حتى يبرد ، وتم وزن الدورق وتم تُسجيل وزنه + وزن الدهون وتم حساب نسبة الدهون كالآتي :

نسبة الدهون % = (وزن الدورق فارغاً+ المادة الدُهنية) – (وزن الدورق فارغاً) × ١٠٠

(جم / ١٠٠ جرام) وزن العينة

.(A . O . A . C ., 2000)

- تقدير الألياف الخام (Determination of Crud Fiber) :

- الأساس النظري :

الألياف هي عبارة عن الجزء المتبقي من المادة الغذائية ، بعد هضمها مع الحامض المخفف، والقلوي المخفف ، وهو يعتبر مقياس السليلوز ، وما يصاحبه من اللجنين . ومن المعروف أن درجة هضم الألياف تتوقف على مدى احتوائها على السليلوز والبنتوزان ، حيث أن اللجنين والبكتين غير قابلين للهضم مُطلقاً ، وعلى ذلك فإن هضم الألياف يعتبر مقياساً للقيمة الغذائية ، وعلى جودة الخضروات والفواكه ، ومدى طراوتها ونضجها . وتُتبع الطريقة التالية

لتقدير الألياف الخام : يتم في البداية استخلاص الدهون من العينة الجافة المراد تحليليهـــا ، ثـــم تُسخن العينة بعد ذلك نصف ساعة على درجة الغليان ، مع حِمض مخفف ، ثم مع قلوي مخفف أيضاً لمدة نصف ساعة ؛ وبهذا يتم التخلص من البروتينات والسكريات والنـــشا فـــي العينـــة . ويجري التقدير للألياف على النحو التالي :

– **المحاليل (Reagents) :**

– محلول حِمض الكبريتيك ١,٢٥% Sulfuric Acid.

– محلول هيدروكسيد صوديوم ١,٢٥ % Sodium Hydroxide Solution.

– كُحول إثيلي ٩٥ % Alcohol Ethyleز

– **خطوات العمل (Procedure) : –**

– تم وزن ٢ جم من العينة الجافة ، وتم وضعها في كأس الهضم ، وأضيف عليها ٢٠٠ مل من حمض الكبريتيك ١,٢٥% ، وتُترك على درجة الغليان لمدة نصف ساعة.

– تم الترشيح على قمع بوخنر ، باستعمال مضخة مائية ، مع استمرار الغسل لعدة مرات بالماء المقطر، حتى التأكد من خلو العينة من أي آثار للحِمض.

– تم نقل العينة إلى دورق الهضم بواسطة هيدروكسيد الصوديوم ١,٢٥ % كمـــا ســـبق مـــع الحامض وتم تركها مدة نصف ساعة بعد الغليان.

– تم غسل العينة عدة مرات حتى تم التأكد من خلوها من آثار القلوي.

– تم غسل العينة بـــ ٢٥ مل كحول إثيلي.

– تم نقل الراسب المتبقي إلى بوتقة ، ثم تم تجفيفه في فرن المعمل عند درجة ١٣٥مْ.

– تم وزن البوتقة + العينة.

– تم وضع البوتقة + العينة في فرن الاحتراق عند درجة حرارة ٥٥٠مْ لمدة ٢ –٣ ساعات.

– تم تسجيل وزن البوتقة + العينة بعد الاحتراق.

– تم حساب نسبة الألياف كالتالي :

الألياف% = (وزن البوتقة +العينة بعد التجفيف) – (وزن البوتقة بالعينة بعد الحرق) × ١٠٠

(جم / ١٠٠ جرام) وزن العينة

.(A . O . A . C ., 2000)

– تقدير السكريات (Determination of Sugars):

– الجهاز (Apparatu) :

يُستخدم لذلك جهاز UV/ VIS Spectrophotometer

– المحاليل (Reagents) :–

– محلول فينول ٢٥% Phenol.

– حمض الكبريتيك المركز Sulfuric Acid.

– كحول الميثانول ٨٠ % Methanol.

– محلول منظم فوسفات Phosphat (Buffers).

– أرسينات الصوديوم Sodium Arsenate.

– تقدير السكريات الكلية (Determination of Total Sugars) :

– خطوات العمل (Procedure) : –

– تم وزن من ١–٢جم عينة (مسحوق الخروب وعينات الدراسة)، وتم إضافة ٢٥ مل كحول الميثانول تركيز ٨٠ %عليها ثم تم الرج لمدة يومين بواسطة الهزاز ثم تم الترشيح في دورق عياري سعة ٥٠ مل ويكمل بالكحول لحجم معلوم.

– تم أخذ ٢مل من المحلول ويكمل إلى ٥٠ مل بالماء المقطر.

– تم وضع ١مل محلول فينول تركيز٢٥% + ٥ مل حمض الكبريتيك المركز النقي على المحلول السابق ثم يترك لمدة ١٥ق.

– تم قراءة المحلول بعد ذلك على طول موجي ٤٩٠ نانو ميتر.

– تقدير السكريات المختزلة (Determination of Reducing Sugars) :

– تم أخذ ٢مل عينة + ٢مل محلول منظم (Buffers) من المحلول السابق ويُسخن لمدة ١٥ق ثم يتم التبريد المفاجئ .

– يتم إضافة ٢مل أرسينات الصوديوم ويكمل بالماء المقطر إلى ٢٥مل ثم تترك ساعة وتقاس على طول موجي ٧٤٠ نانو ميتر .

– تقدير السكريات غير المختزلة
: (Determination of Non Reducing Sugars)

السكريات الكلية = السكريات المختزلة + السكريات غير المختزلة

السكريات غير المختزلة = السكريات الكلية – السكريات المختزلة

.**(A . O . A . C ., 2000)**

– تقدير الجلاكتومنان (Determination of Galactomannans):

تم تقدير الجلاكتومنان في معهد بحوث تكنولوجيا الأغذية بالقاهرة. ويُستخدم لذلك **جهاز**
HPLC Hoo Agilent Equipped with Quartenery Pumb Degaser Mdey Detedor Hp 1047 A.

– المحاليل (Reagents) : –

– حمض الكبريتيك Sulfuric Acid

– محلول كربونات الباريوم Carbonat Barum

– محلول الايثانول Ethanol

– خطوات العمل (Procedure) : –

– تم طحن العينات وتم تجفيف (قرون الخروب وشوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة).

– تم تحليل العينات باستخدام حمض الكبريتيك لمدة ٧ ساعات.

– تم ترسيب العينات بمحلول كربونات الباريوم.

– تم ترشيح العينات وتُكمل إلى حجم معلوم بالإيثانول.

– تم ترشيح العينات مره أخرى ويستخدم لذلك جهاز HPLC تبعاً لطريقة

.**(Southgate,1976)**

– تقدير العناصر المعدنية (Determination of Minerals):

تم تقدير العناصر المعدنية في معهد بحوث تكنولوجيا الأغذية بالقاهرة. ويُستخدم لذلك **جهاز** The Perkin Elmer Analyst 100 and Atomic Absorption Spectrometers

- **المحاليل (Reagents) :-**

- حمض الهيدروكلوريك ٦ع (Hydrochloric Acid (HCl.

- **خطوات العمل (Procedure) : -**

- تم عمل الرماد للعينة المراد تقدير العناصر المعدنية لها بنفس خطوات تقدير الرماد الكلي باستعمال فرن الاحتراق على درجة ٤٠٠مْ للحفاظ على العناصر وللوصول إلى اللون الرمادي دون ظهور أي نقط سوداء.

- تم اضافة محلول (HCl) حمض الهيدروكلوريك المركز إلى العينة وتم ترشيح العينة في دورق معياري حجم ١٠٠مل وتكمل بماء مقطر، ثم تقرأ على جهاز الامتصاص الذري لكل عنصر على حدة حيث يتم تقدير كل من الحديد ، والكالسيوم، والزنك ، والمغنيسيوم والصوديوم والبوتاسيوم ملجم / ١٠٠جرام **(Astm,1997)** .

- تقدير الكافيين (Determination of Caffeine):

تم تقدير الكافيين في معهد بحوث تكنولوجيا الأغذية بالقاهرة. ويُستخدم لذلك **جهاز**
High Perfomance Liquid Chromatography(HPLC) Hoo Agilent
Equipped with Quartenery Pumb, Degaser, Vanalule Wavelength Detecton.

- **خطوات العمل (Procedure) : -**

- تم تجفيف عينات الشوكولاتة القياسية وعينات الشوكولاتة المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة ثم تم طحنها.
- تم وزن ٢ جم من العينة.
- تم غلي العينة في ٥٠ مل ماء مقطر لمدة ٥ دقائق مع استمرار الرج.
- تم تبريد العينات في درجة حرارة الغرفة.
- تم ترشيح العينات وتُكمل بماء مقطر لحجم معلوم ١٠٠ مل في دورق قياسي.
- تم تقدير الكافيين بواسطة جهاز HPLC تبعاً لطريقة **(Madison,*et al*., 1976**) .

الفصل الثاني

أولا:- الجزء التطبيقي:

١- إنتاج شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة :

تم إنتاج شوكولاتة الحليب في مصانع صناع الأغذية (أولكر) من الخلطات التالية:

- إنتاج شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٢٥%.
- إنتاج شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٥٠%.
- إنتاج شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٧٥%.
- إنتاج شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ١٠٠%.

- صناعة شوكولاتة الحليب:

المكونات :

سكر	٤٨	كجم
مسحوق الكاكاو	٣٠	كجم
حليب بودرة	١٦	كجم
زبدة كاكاو	٤٤	كجم
شرش اللبن (بودرة)	٢٠	كجم
فانيليا	١٥٠	كجم
ليثسين	٨٠	كجم

ملحوظة : تم استبدال مسحوق الكاكاو بمسحوق قرون الخروب كالتالي (٢٥ % مسحوق قرون الخروب + ٧٥ % مسحوق الكاكاو ، ٥٠ مسحوق قرون الخروب + ٥٠% مسحوق الكاكاو ٧٥ مسحوق قرون الخروب + ٢٥% مسحوق الكاكاو و ١٠٠% مسحوق قرون الخـــروب) كما تم خفض كمية السكر بنفس نسب الاستبدال بمسحوق قرون الخروب .

- مراحل صناعة شوكولاتة الحليب :

يُوضح ملحق (٨) مراحل صناعة شوكولاتة الحليب وهي كالتالي :

١- مرحلة الخلط. ٢ - مرحلة التجنيس بالحرارة (التنعيم الأولي).

٣- مرحلة الضخ. ٤ - مرحلة التنعيم النهائي.

٥- مرحلة الطبخ. ٦ - مرحلة المزج والتقليب تحت درجة حرارة عالية ٧٠-٨٠مْ.

٧- مرحلة الصب والتشكيل. ٨ - مرحلة التبريد تدريجياً.

٩- مرحلة التغليف. ١٠ - مرحلة التعبئة والحفظ.

٢- إنتاج حليب الشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة :

تم إنتاج حليب الشوكولاتة بمصانع نادك للألبان والحليب من الخلطات التالية :

- إنتاج حليب الشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٢٥%.
- إنتاج حليب الشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٥٠%.
- إنتاج حليب الشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٧٥%.
- إنتاج حليب الشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ١٠٠%.

- صناعة حليب الشوكولاتة :

المكونات :

حليب	٩٠,٧٣ كجم
مسحوق الكاكاو	١,٥٠ كجم
سكر	٧,٥٠ كجم
مثبت	١٧٠ جم
نكهة الشوكولاتة	١٠٠ جم

ملحوظة : تم استبدال مسحوق الكاكاو بمسحوق قرون الخروب كالتالي (٢٥ % مسحوق قرون الخروب + ٧٥ % مسحوق الكاكاو ، ٥٠ مسحوق قرون الخروب + ٥٠% مسحوق الكاكاو ٧٥ مسحوق قرون الخروب + ٢٥% مسحوق الكاكاو و ١٠٠% مسحوق قرون الخـــروب) كما تم خفض كمية السكر بنفس نسب الاستبدال بمسحوق قرون الخروب .

- مراحل صناعة حليب الشوكولاتة:

يُوضح ملحق (٩) مراحل صناعة حليب الشوكولاتة وهي كالتالي :

١- مرحلة الخلط. ٢- مرحلة البسترة.

٣- مرحلة التجنيس. ٤- مرحلة تنقيه الخليط من الهواء والغازات والشوائب.

٥- مرحلة التعبئة. ٦- مرحلة التعقيم.

- خطوات تصنيع حليب بالشوكولاتة:

١- تم وضع المواد في القمع ويتم سحبها بواسطة مضخة عالية السرعة إلى الوعاء المجهز لاستقبال الخليط ، وبعد معايرة نسبة المواد الصلبة ونسبة الدهن للتأكد من خلط جميع المكونات ثم يتم نقله إلى جهاز البسترة.

٢- تم تسخين المنتج إلى درجـــــة حرارة معينة ولوقت معين (يتم تحديده حسب نوعية المنتج) ثم يتم تبريده فجائيا إلى درجة حرارة أقل من ١٠ درجات لقتل جميع الميكروبات الممرضة بما فيها ميكروب السل.

٣- تم تنقية الخليط من الهواء والغازات والشوائب.

٤- تم تعبئة المنتج النهائي حسب الحجم المطلوب ، ثم تعقم العبوات الفارغة بواسطة الأشعة فوق البنفسجية لضمان الجودة.

٣- إنتاج آيس كريم الحليب بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة :

تم إنتاج آيس كريم الحليب بالشوكولاتة في مجموعة الحلواني من الخلطات التالية :

إنتاج آيس كريم الحليب بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٢٥%.

إنتاج آيس كريم الحليب بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٥٠%.

إنتاج آيس كريم الحليب بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٧٥%.

إنتاج آيس كريم الحليب بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ١٠٠%.

- **صناعة آيس كريم الحليب بالشوكولاتة :**

المكونات :

حليب بودرة	٤ كجم
مسحوق الكاكاو	١ كجم
سكروز	٤ كجم
زبده	١ كجم
ماء	١٦ لتر

ملحوظة : تم استبدال مسحوق الكاكاو بمسحوق قرون الخروب كالتالي (٢٥ % مسحوق قرون الخروب + ٧٥ % مسحوق الكاكاو ، ٥٠ مسحوق قرون الخروب + ٥٠% مسحوق الكاكاو ٧٥ مسحوق قرون الخروب + ٢٥% مسحوق الكاكاو و ١٠٠% مسحوق قرون الخــروب) كما تم خفض كمية السكر بنفس نسب الاستبدال بمسحوق قرون الخروب .

- **مراحل صناعة آيس كريم الحليب بالشوكولاتة:**

١- مرحلة خلط المكونات.
٢- مرحلة التجنيس.
٣- مرحلة البسترة.
٤- مرحلة التبريد.
٥- مرحلة التجميد.

- **خطوات تصنيع آيس كريم الحليب بالشوكولاتة:**

١- تم وضع الخليط في وعاء.
٢- تبدأ عملية التجنيس لمدة دقيقة.
٣- تم وضع في حمام ساخن عند درجة الحرارة ٨٠مْ لمدة نصف ساعة لبسترته.
٤- تم نقل إلى التبريد في حمام ثلجي إلى أن تصل درجة حرارته ١٠مْ.
٥- تم وضع الخليط في جهاز تصنيع الآيس كريم لإدخال الهواء به وتجميده تجميداً أولياً.

٤- إنتاج البسكويت الدسم(البيتيفور) بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة :

تم إنتاج البسكويت الدسم بالشوكولاتة في مجموعة القمة الحلويات والمخبوزات من الخلطات التالية :

- إنتاج البسكويت الدسم بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٢٥%.
- إنتاج البسكويت الدسم بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٥٠%.
- إنتاج البسكويت الدسم بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٧٥%.
- إنتاج البسكويت الدسم بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب١٠٠%.

- صناعة البسكويت الدسم(البيتيفور) بالشوكولاتة :

المكونات :

سكر ناعم	٣٠٠جم
دقيق	١ك
زبدة	٧٥٠ جم
بياض بيض	٦ حبات
مسحوق الكاكاو	١٠٠جم
فانيليا	٢٠ جم

ملحوظة : تم استبدال مسحوق الكاكاو بمسحوق قرون الخروب كالتالي (٢٥ % مسحوق قرون الخروب + ٧٥ % مسحوق الكاكاو ، ٥٠ مسحوق قرون الخروب + ٥٠% مسحوق الكاكاو ٧٥ مسحوق قرون الخروب + ٢٥% مسحوق الكاكاو و ١٠٠% مسحوق قرون الخـــروب) كما تم خفض كمية السكر بنفس نسب الاستبدال بمسحوق قرون الخروب .

- مراحل صناعة البسكويت الدسم(البيتيفور) بالشوكولاتة :

١- مرحلة وضع المكونات معاً. ٢- مرحلة خلط المكونات.
٣- مرحلة تكوين العجينة. ٤- مرحلة التقطيع.
٥- مرحلة التشكيل. ٦- مرحلة الخبز.

- خطوات تصنيع البسكويت الدسم(البيتيفور) بالشوكولاتة :

١- تم مزج الزبدة ، ويُضاف السكر تدريجياً مع استمرار المزج.

٢- تم إضافة بياض البيض مع استمرار المزج ثم تُضاف الفانيليا حتى يصبح الخليط خفيفاً ناعماً.

٣- تم إضافة الدقيق المنخول تدريجياً مع التقليب حتى يتم الحصول على عجينة لينة.

٤- تم خلط جزء من العجينة بمسحوق الكاكاو.

٥- تم تشكيل البسكويت.

٦- تم الخبز في فرن متوسط الحرارة ١٥٠مْ.

٥- إنتاج الكيك البسيط بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة :

تم إنتاج الكيك البسيط بالشوكولاتة في مجموعة القمة للحلويات والمخبوزات من الخلطات التالية :

- إنتاج الكيك البسيط بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٢٥%.
- إنتاج الكيك البسيط بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٥٠%.
- إنتاج الكيك البسيط بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٧٥%.
- إنتاج الكيك البسيط بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ١٠٠%.

- صناعة الكيك البسيط بالشوكولاتة:

المكونات :

سكر بودرة	٦٥٠ جم
دقيق	١ كجم
زبدة	٣٠٠ جم
بيض كامل	١ لتر
مسحوق الكاكاو	١٠٠ جم
بيكنج بودر	٢٠ جم
فانيليا	١٥ جم

ملحوظة : تم استبدال مسحوق الكاكاو بمسحوق قرون الخروب كالتالي (٢٥ % مسحوق قرون الخروب + ٧٥ % مسحوق الكاكاو ، ٥٠ مسحوق قرون الخروب + ٥٠% مسحوق الكاكاو ٧٥ مسحوق قرون الخروب + ٢٥% مسحوق الكاكاو و ١٠٠% مسحوق قرون الخـــروب) كما تم خفض كمية السكر بنفس نسب الاستبدال بمسحوق قرون الخروب .

- خطوات تصنيع الكيك البسيط بالشوكولاتة:

١- تم خفق البيض لمدة دقيقتين حتى تتكون رغوة.
٢- تم إضافة السكر تدريجياً مع استمرار الخفق.
٣- تم إضافة الفانيليا.
٤- تم إضافة الدقيق مع استمرار الخفق حتى يتم الحصول على عجينة لينة.
٥- تم صب الخليط في الأواني الخاصة بالكيك.
٦- تم وضع أواني الكيك في الفرن على درجة حرارة ٢٠٥مْ لمدة ٢٠دقيقة.

ثانياً:- التقييم الحسي للمنتجات:

تم عمل تقييم حسي للصفات الحسية من قبل فئات عديدة (أعضاء هيئـــة التـــدريس بكليـــة التربية للاقتصاد المنزلي، بعض الحكام المدربين من قبل مصانع أولكر، طالبات الدراسات العليا بكلية التربية للاقتصاد المنزلي ، ومجموعة من الأطفال) لصفات المنتجات التالية :

١- شوكولاتة الحليب: الشكل العام – اللون – الطعم – الرائحة – درجة الاستحلاب – الطعم بعد التذوق كما في ملحق رقم (١٠).
٢- حليب الشوكولاتة: الشكل العام – اللون – الطعم – الرائحة – الطعم بعد التذوق كما فـــي ملحق رقم (١١).
٣- آيس كريم الحليب بالشوكولاتة: الشكل العام – اللون – الطعم – الرائحة – الطعـــم بعـــد التذوق كما في ملحق رقم (١٢).
٤- البسكويت الدسم بالشوكولاتة: الشكل العام – اللون – الطعم – الرائحة – الهشاشية الطعم بعد التذوق كما في ملحق رقم (١٣).
٥- الكيك البسيط بالشوكولاتة: الشكل العام – اللون – الطعم – الرائحة – المسامية– الطعم بعد التذوق كما في ملحق رقم (١٤).

وذلك بإحلال مسحوق قرون الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو بنسب مختلفة ٢٥%، ٥٠%
ويشمل التقييم الدرجات التالية :

من ٩ إلى ١٠ : مرغوب بدرجة ممتازة.
أقل من ٨ إلى ٩ : جيدجداً.
أقل من ٧ إلى ٨ : جيد.
أقل من ٦ إلى ٧ : مقبول.
أقل من ٦ : غير مقبول.

ثالثاً:- قياس مؤشر سكر الدم :

تم قياس مؤشر سكر الدم (GI) من قبل عشرة أشخاص أصحاء تتراوح أعمارهم مــابين (٢٠- ٣٠) سنة في حالة صيام لمدة ١٢ ساعة، ومن ثم تم قياس جلوكوز الدم خلال ســاعتين كما في ملحق رقم (١٥)، حيث تم في اليوم الأول تناول ٥٠ جرام من الجلوكوز المــذاب فــي ٢٥٠ مل ماء، وفي اليوم الثاني تم تناول ٨٧ جم من شوكولاتة الحليب (العينة القياسية) ، وفي اليوم الثالث تم تناول ٨٩ جم من شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسبة ٥٠% وفي اليوم الرابع تم تناول ٩٣ جم من شوكولاتة الحليب المضاف لها مــسحوق قــرون الخروب ١٠٠بنسبة %، ثم تم تدوين النتائج ، وتم حساب مؤشر سكر الدم عن طريــق قــسمة المساحة أسفل المنحنى لجلوكوز الدم للمادة الغذائية على المساحة أسفل المنحنى لجلوكوز الــدم كمادة غذائية معيارية مضروباً بمائة حسب المعادلة التالية:

مؤشر سكر الدم = المساحة أسفل منحنى جلوكوز الدم بعد تناول المادة الغذائية ×١٠٠
المساحة أسفل منحنى جلوكوز الدم بعد تناول الجلوكوز

.(Thomas,*et al*.,1991)

رابعاً:- الطرق الإحصائية Statistical Methods :

تم إجراء التحليل الإحصائي للتحقق من فروض البحث باستخدام الطرق الموصوفة بواسطة **Gomez and Gomez (1984) والكحلوت (٢٠٠٢).**

وتم إدخال البيانات وتحليلها باستخدام برنامج الحاسب الآلي.

وبرنامج إكسل (Excel Office XP) . وذلك لحساب كل من :

(١) الانحراف المعياري " Stander Division " SD

(٢) تحليل التباين Difference Analysis

F (test) أو ANOVA

(٣) أقل فرق معنوي " Least Significant Difference " LSD

الباب الرابع

تحليل النتائج ومناقشتها

تحليل النتائج ومناقشتها

أولاً :- الخواص الطبيعية لقرون الخروب.

يُوضح الجدول رقم (١) والصورة رقم (١) والصورة رقم (٢) الخواص الطبيعية لقرون الخروب (القرون ، البذور) ومن النتائج المُوضحة نستنتج أن متوسط طول قرون الخروب تراوح بين ١٥,٠سم إلى ٢١,٠ سم بانحراف معياري (±٥,٨٠) ومتوسط عرض القرون تراوح بين ٢,٥سم إلى ٣,٠ سم بانحراف معياري (±٠,٤٠)، ومتوسط وزن القرون تراوح بين ١٧,٣٧ جم/ قرن إلى ٢٢,٥٣ جم/ قرن بانحراف معياري (±٢,٣٢) ، بينما كان متوسط عدد البذور في القرن بين ٦,٠ إلى ١٤,٠ بانحراف معياري (± ٣,٢) ، ومتوسط وزن البذور تراوح بين١,٠٩ جم / قرن إلى ٢,٥٢ جم / قرن بانحراف معياري (± ٠,٥٦) ، ومتوسط النسبة المئوية لوزن البذور إلى وزن القرون بين ٦,٢٠ % إلى ١١,١٨% بانحراف معياري (±١,٨٨). وبصفة عامة توجد اختلافات طفيفة فيما بين القرون المختلفة من حيث الخواص الطبيعية وهذا يرجع لاختلاف أصناف الخروب وأماكن زراعته واختلاف العوامل الوراثية أن متوسط طول قرون الخروب تراوح ١٥,٠٦سم كأصناف طويلة القرون، ومتوسط عدد البذور في القرن تراوح بين ٦,٤ إلى ١٢,٠ ومتوسط وزن البذور تراوح بين ١جم / قرن إلى ٢,٤ جم / قرن ويتفق ذلك مع ما ذكره **(Biner,*et al.*, 2007 ;Yousif and Alghzawi, 2000)**.

ثانياً :- الخواص الكيميائية.

١- الخواص الكيميائية لمسحوق قرون الخروب.

يُوضح الجدول رقم (٢) والشكل رقم (١) الخواص الكيميائية لمسحوق قرون الخروب والتي تتمثل في الرطوبة، البروتين، الكربوهيدرات، الدهون، الألياف، والرماد جم/ ١٠٠جم ومن النتائج المُوضحة نستنتج الآتي :

يُلاحظ أن محتوى الرطوبة في مسحوق قرون الخروب سجل (٩,٣٠ %) بانحراف معياري (±١,٠٠) وهذا يتفق مع ما ذكره **Lipumbu,(2007); Yousif and Alghzawi,(2000)** بأن نسبة الرطوبة في مسحوق قرون الخروب تراوحت ما بين (٩%، ٩,٨٧%). أيضاً يُلاحظ ارتفاع محتوى البروتين في مسحوق قرون الخروب حيث سجل (٨,٤٥ %) بانحراف معياري (±٠,٠١) وهذا يتفق مع ما ذكره **Owen, *et al.*,(2003)** أن نسبة البروتين في مسحوق قرون

جدول (١) : الخواص الطبيعية لقرون الخروب.

الخواص الطبيعية	القرون	البذور
متوسط طول القرون (سم)	١٥,٠-٢١,٠ ± ٥,٨٠	--
متوسط عرض القرون (سم)	٢,٥-٣,٠ ± ٠,٤٠	--
متوسط وزن القرون (جم)	١٧,٣٧ – ٢٢,٥٣ ± ٢,٣٢	--
متوسط عدد البذور	--	٦,٠-١٤,٠ ± ٣,٢
متوسط وزن البذور جم / قرن	--	١,٠٩-٢,٥٢ ± ٠,٥٦
متوسط نسبة وزن البذور إلى وزن القرون %	--	٦,٢٠-١١,١٨ ± ١,٨٨



صورة (١) : قرون الخروب



صورة (٢) : بذور الخروب

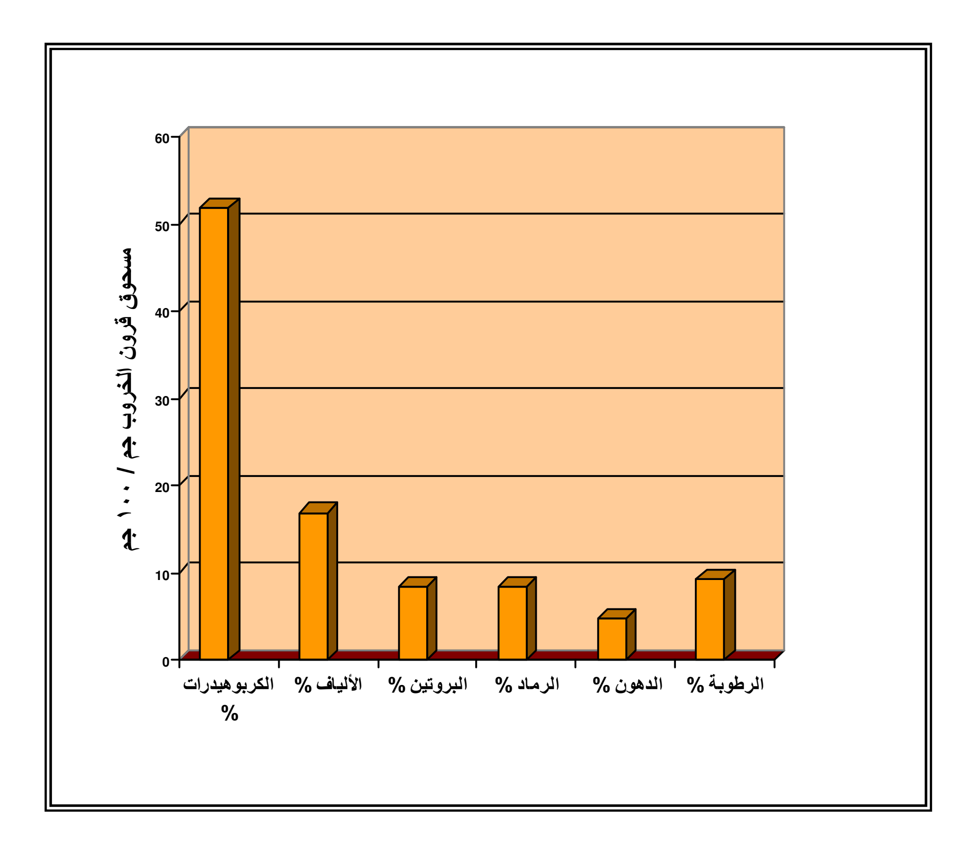
الخروب كانت (٨%). كما أكدت النتائج أن الكربوهيدرات تُمثل النسبة الأعلى من المركبات الكيميائية الموجودة في مسحوق قرون الخروب وهي (٥١,٧٦%) بانحراف معياري(±٠,٧٦). بينما كان محتوى الدهن (٤,٨٠%) بانحراف معياري (± ٠,٨٧) وهذا يتفق مع ما ذكره **Abd El-Lateef and Salem,(1996)**. أيضاً يُلاحظ ارتفاع محتوى الألياف في مسحوق قرون الخروب حيث سجل (١٦,٨٦ %) بانحراف معياري (±٠,١٥). أما محتوى الرماد في مسحوق قرون الخروب سجل (٨,٨٣ %) بانحراف معياري (± ٠,٢٠).

٢- الخواص الكيميائية لشوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة.

يُوضح الجدول رقم (٣) والشكل رقم (٢) الخواص الكيميائية لشوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة (٢٥% ، ٥٠% ، ٧٥%، ١٠٠%) ومن النتائج المُوضحة نستنتج وجود فروق معنوية في محتوى الرطوبة بزيادة إضافة مسحوق قرون الخروب وكان أعلاها عند إضافة مسحوق قرون الخروب بنسبة ١٠٠% (٤,٥٣ %) وأدناها عند إضافة مسحوق قرون الخروب بنسبة ٢٥% (٣,٢٠ %) مقارنة بالعينة القياسية (٣,٥٣%) يليها إضافة مسحوق قرون الخروب بنسبة ٧٥% (٣,٧٣%) و٥٠% (٣,٨٦%) بانحراف معياري (±٠,٦٨، ± ٠,٣٤، ±٠,٥٠، ± ٠,٢٣، ± ٠,٢٣) على التوالي وبدلالة إحصائية (١,٠١) عند مستوى معنوية (٠,٠٥). كما يُلاحظ أيضاً وجود فروق معنوية في محتوى البروتين بزيادة إضافة مسحوق قرون الخروب وكان أعلاها عند إضافة مسحوق قرون الخروب بنسبة ١٠٠% (٨,٤٧ %) مقارنة بالعينة القياسية (٧,٩١ %) يليها إضافة مسحوق قرون الخروب بنسبة٧٥%، ٥٠% ، ٢٥% وهي (٨,٣٩%، ٨,٢١%، ٨,١٨%) على التوالي بانحراف معياري (±٠,٦٢، ±٠,٣٠، ±٠,٥٠، ±٠,١٦، ±٠,٦٦) وبدلالة إحصائية (١,٣٢) عند مستوى معنوية (٠,٠٥) وهذا ما أكده**Avallone,*etal.*,(2002)** أن مسحوق قرون الخروب يحتوي على مواد غذائية عديدة من أهمها البروتين عالي الجودة بنسبة ١٥%. أيضاً أكدت النتائج وجود فروق معنوية عالية في محتوى الكربوهيدرات، حيث لُوحظ انخفاض نسبة الكربوهيدرات بزيادة إضافة مسحوق قرون الخروب وكان أدناها عند إضافة مسحوق قرون الخروب بنسبة ١٠٠% (٤٦,٥٩%) مقارنة بالعينة القياسية (٥٥,٠٢%) يليها إضافة مسحوق قرون الخروب بنسبة ٧٥%، ٥٠%، ٢٥% وهي (٤٨,٠١%، ٥٠,٤٨%، ٥٣,٦١%) على التوالي بانحراف معياري (±٠,١٢، ±٠,١٢، ± ٠,١٢ ، ±٠,٢٤، ±٠,١٢) على التوالي وبدلالة إحصائية (١,٢٥) عند

جدول (٢) : الخواص الكيميائية لمسحوق قرون الخروب.

جم/١٠٠جم العينة	الرطوبة	البروتين	الكربوهيدرات	الدهون	الألياف	الرماد
مسحوق قرون الخروب	٩,٣٠ ± ١,٠٠	٨,٤٥ ± ٠,٠١	٥١,٧٦ ± ٠,٧٦	٤,٨٠ ± ٠,٨٧	١٦,٨٦ ± ٠,١٥	٨,٨٣ ± ٠,٢٠



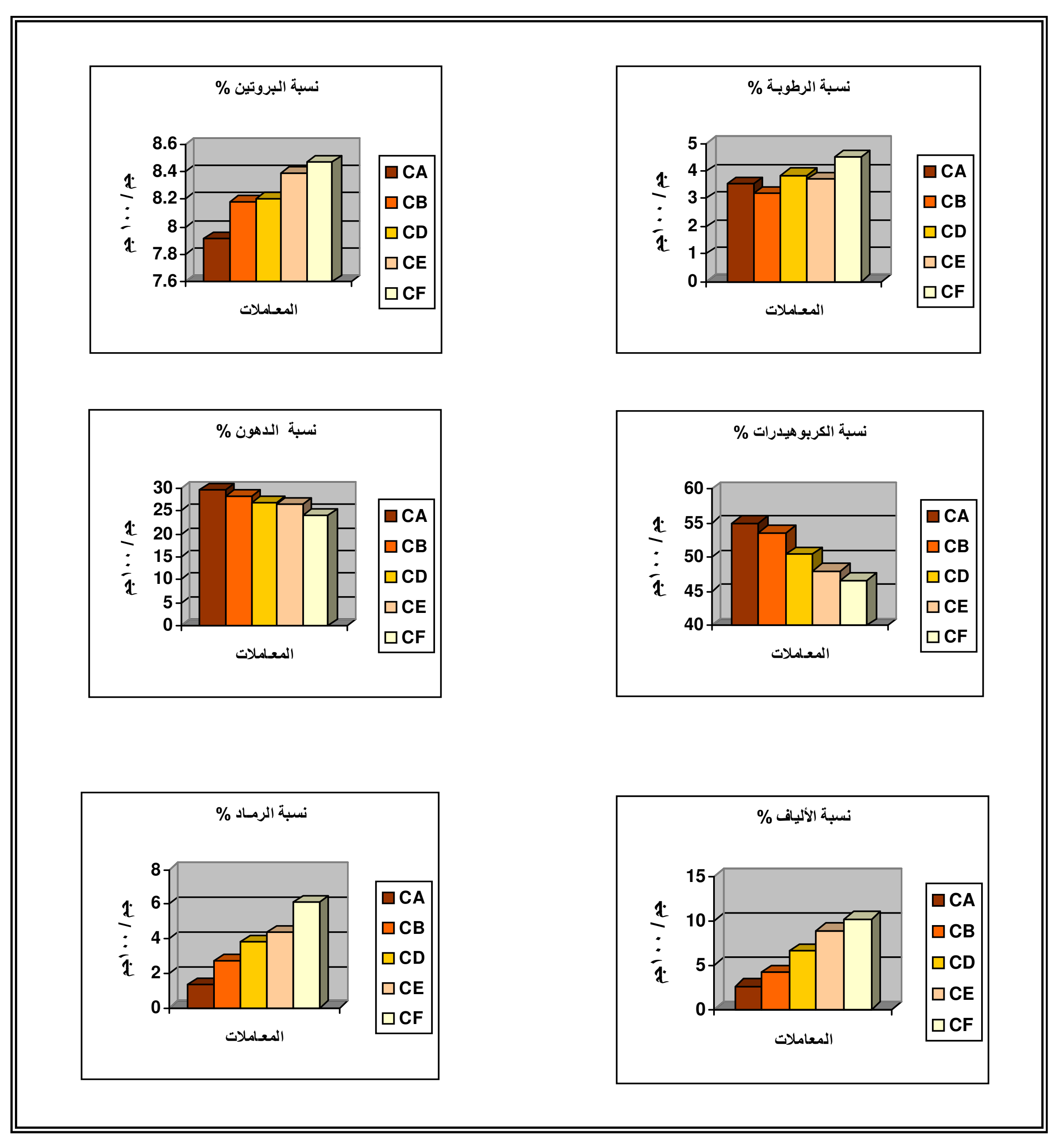
شكل (١) : الخواص الكيميائية لمسحوق قرون الخروب.

مستوى معنوية (٠,٠٥) وهذا ما ذكره **Schenker,(2000)** أن الشوكولاتة تحتوي على ٦٣,٥جم كربوهيدرات/١٠٠جم. كذلك لُوحظ انخفاض في محتوى الدهون بزيادة إضافة مسحوق قرون الخروب وكان أدناها عند إضافة مسحوق قرون الخروب بنسبة ١٠٠% (٢٤,٠٩%) مقارنة بالعينة القياسية(٢٩,٦٦%) والمعاملات الأخرى ٢٥% ، ٥٠% ، ٧٥% % وهي (٢٨,١٠% ٢٦,٩٩%، ٢٦,٦١%) على التوالي بانحراف معياري (±٠,٥٠،±٠,٣٣،±٠,٦٩،±٠,٣٣ ± ١,٠٠) على التوالي وبدلالة إحصائية (١,١٩) عند مستوى معنوية (٠,٠٥) وهذا يتفق مع ما ذكره **Glenn,(2005)** أن ٥٠جم من شوكولاتة الحليب تحتوي على ١٦جم دهون. ومن حيث محتوى الألياف لُوحظ وجود فروق معنوية عالية بزيادة إضافة مسحوق قرون الخروب وكان أعلاها عند إضافة مسحوق قرون الخروب بنسبة ١٠٠% يليها إضافة الخروب بنسبة ٧٥% (١٠,٢٢% ، ٨,٨٩%) على التوالي مقارنة بالعينة القياسية (٢,٥٥%) والمعاملات الأخرى ٢٥%، ٥٠% وهي (٤,٢٢%، ٦,٦١%) على التوالي بانحراف معياري (±٠,٢٠،± ٠,٤٣،±٠,٧٨، ±٠,٣١، ±٠,٤٦) وبدلالة إحصائية (١,٩٨) عند مستوى معنوية (٠,٠٥) . ولُوحظ أيضاً ارتفاع محتوى الرماد بزيادة إضافة مسحوق قرون الخروب وكان أعلاها عند إضافة مسحوق قرون الخروب بنسبة ١٠٠% (٦,١٠ %) مقارنة بالعينة القياسية (١,٣٣%) والمعاملات الأخرى ٢٥%، ٥٠% ، ٧٥%وهي (٢,٦٩% ٣,٨٥% ٤,٣٧%) على التوالي بانحراف معياري (±٠,٤٧،±٠,٥٧ ، ±٠,٣٣ ±٠,٥٧ ±٠,٣٧) وبدلالة إحصائية (١,١١) عند مستوى معنوية (٠,٠٥).

نستنتج مما سبق أن شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسبة ٢٥% ٥٠%، ٧٥%، ١٠٠% سجلت زيادة في محتواها من الرماد والألياف، وزيادة طفيفة في محتواها من الرطوبة والبروتين، ولُوحظ أيضاً انخفاض محتواها من الدهون والكربوهيدرات مقارنة بالعينة القياسية.

جدول (٣) : الخواص الكيميائية لشوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قــرون الخروب بنسب مختلفة.

جم/ ١٠٠جم / العينة	الرطوبة	البروتين	الكربوهيدرات	الدهون	الألياف	الرماد
شوكولاتة الحليب (العينة القياسية)	٣,٥٣ ± ٠,٥٠	٧,٩١ ± ٠,٣٠	٥٥,٠٢ ± ٠,١٢	٢٩,٦٦ ± ٠,٣٣	٢,٥٥ ± ٠,٧٨	١,٣٣ ± ٠,٥٧
شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٢٥%	٣,٢٠ ± ٠,٣٤	٨,١٨ ± ٠,٦٦	٥٣,٦١ ± ٠,١٢	٢٨,١٠ ± ٠,٦٩	٤,٢٢ ± ٠,٣١	٢,٦٩ ± ٠,٣٣
شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٥٠%	٣,٨٦ ± ٠,٢٣	٨,٢١ ± ٠,١٦	٥٠,٤٨ ± ٠,٢٤	٢٦,٩٩ ± ٠,٣٣	٦,٦١ ± ٠,٤٦	٣,٨٥ ± ٠,٥٧
شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٧٥%	٣,٧٣ ± ٠,٢٣	٨,٣٩ ± ٠,٥٠	٤٨,٠١ ± ٠,١٢	٢٦,٦١ ± ١,٠٠	٨,٨٩ ± ٠,٤٣	٤,٣٧ ± ٠,٣٧
شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ١٠٠%	٤,٥٣ ± ٠,٦٨	٨,٤٧ ± ٠,٦٢	٤٦,٥٩ ± ٠,١٢	٢٤,٠٩ ± ٠,٥٠	١٠,٢٢ ± ٠,٢٠	٦,١٠ ± ٠,٤٧
أقل فرق معنوي (LSD) (٠,٠٥)	١,٠١	١,٣٢	١,٢٥	١,١٩	١,٩٨	١,١١



CA	شوكولاتة الحليب (العينة القياسية)
CB	شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٢٥%
CD	شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٥٠%
CE	شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٧٥%
CF	شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ١٠٠%

شكل (٢) : الخواص الكيميائية لشوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة.

٣- محتوى السكريات الكلية والسكريات المختزلة وغير المختزلة في مسحوق قرون الخروب وشوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة.

يُوضح الجدول رقم (٤) والشكل رقم (٣) محتوى السكريات الكلية والسكريات المختزلة وغير المختزلة في مسحوق قرون الخروب وشوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة (٢٥% ، ٥٠% ، ٧٥%، ١٠٠ %) ومن النتائج المُوضحة نستنتج أن السكريات الكلية في مسحوق قرون الخروب سجلت (٢٩,٩٤%) بانحراف معياري (±٠,٣٧) ، بينما سجلت السكريات المختزلة (٧,٤٦%) بانحراف معياري (±٠,٢٥) وسجلت السكريات غير المختزلة (٢٢,٣٠%) بانحراف معياري (±٠,١٢)، وعند إضافة مسحوق قرون الخروب إلى شوكولاتة الحليب كبديل لمسحوق الكاكاو بنسب مختلفة ٢٥%، ٥٠%، ٧٥% ١٠٠% أظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين هذه الإضافات وعند مقارنتها بشوكولاتة الحليب (العينة القياسية) لُوحظ حدوث انخفاض في محتوى السكريات الكلية وكان أدناها عند إضافة مسحوق قرون الخروب لشوكولاتة الحليب بنسبة ١٠٠% حيث سجلت (٣٩,٣٥%) بانحراف معياري (±٠,٢٥) وذلك عند مقارنتها بالعينة القياسية (٥٠,٢٤ %) بانحراف معياري (±٠,٠١) يليها إضافة مسحوق قرون الخروب بنسبة ٧٥%، ٥٠%، ٢٥% وهي على التوالي (٤٠,٠١% ٤٠,٥٥%، ٤٤,٤٦) بانحراف معياري (±٠,١٠، ±٠,١٢ ±٠,٠١) وبدلالة إحصائية(٠,٣٤) عند مستوى معنوية (٠,٠٥) وهذا يتفق مع ماذكره **Lipumbu,(2007)** أن مسحوق قرون الخروب الخام ٤٠,٦٩-٤٥,٧٤% سكريات كلية. كما يُلاحظ ارتفاع نسبة السكريات المختزلة عند إضافة مسحوق قرون الخروب بنسبة ٥٠% يليها إضافة مسحوق قرون الخروب بنسبة ٧٥% وهي (١٢,٠٢%،١١,١٥%) بانحراف معياري (± ٠,١٢، ± ٠,٢٤) مقارنة بالعينة القياسية (٧,٦٧%) والمعاملات الأخرى ٢٥% و١٠٠% وهي (٩,٤٩%، ٩,٨٤%) بانحراف معياري(±٠,٢٥، ± ٠,٠٢، ±٠,١٢)على التوالي بدلالة إحصائية (٠,٣٣) عند مستوى معنوية (٠,٠٥). ولُوحظ أيضاً وجود فروق معنوية في محتوى السكريات غير المختزلة وذلك بارتفاعها في العينة القياسية (٤٢,٥٧ %) بانحراف معياري (± ٠,٢٥) مقارنة بالمعاملات الأخرى ٢٥% ، ٥٠% ، ٧٥% ، ١٠٠% وهي (٣٤,٩٧%، ٢٨,٥٣% ٢٨,٨٥%، ٢٩,٥٣%) بانحراف معياري (±٠,٠١، ±٠,٠١، ±٠,٣٤ ± ٠,١٢) وبدلالة إحصائية (٠,٣٣) عند مستوى معنوية (٠,٠٥) وهذا يتفق مع ماذكره **Rizzo,*et al.* , (2004) ; Abd El- Lateef and Salem ,(1996)** أن كل ١٠٠جم من

مسحوق قرون الخروب تحتوي على ١٥,٢١% سكريات مختزلـــة و٢٢,٥% ســـكريات غيـــر مختزلة.

نستنتج مما سبق انخفاض محتوى السكريات الكلية والسكريات غير المختزلة، بينمـــا لُوحظ ارتفاع محتوى السكريات المختزلة عند إضافة مسحوق قرون الخروب لشوكولاتة الحليب كبديل لمسحوق الكاكاو بنسبة ٢٥%، ٥٠% ٧٥%١٠٠% مقارنة بالعينة القياسية.

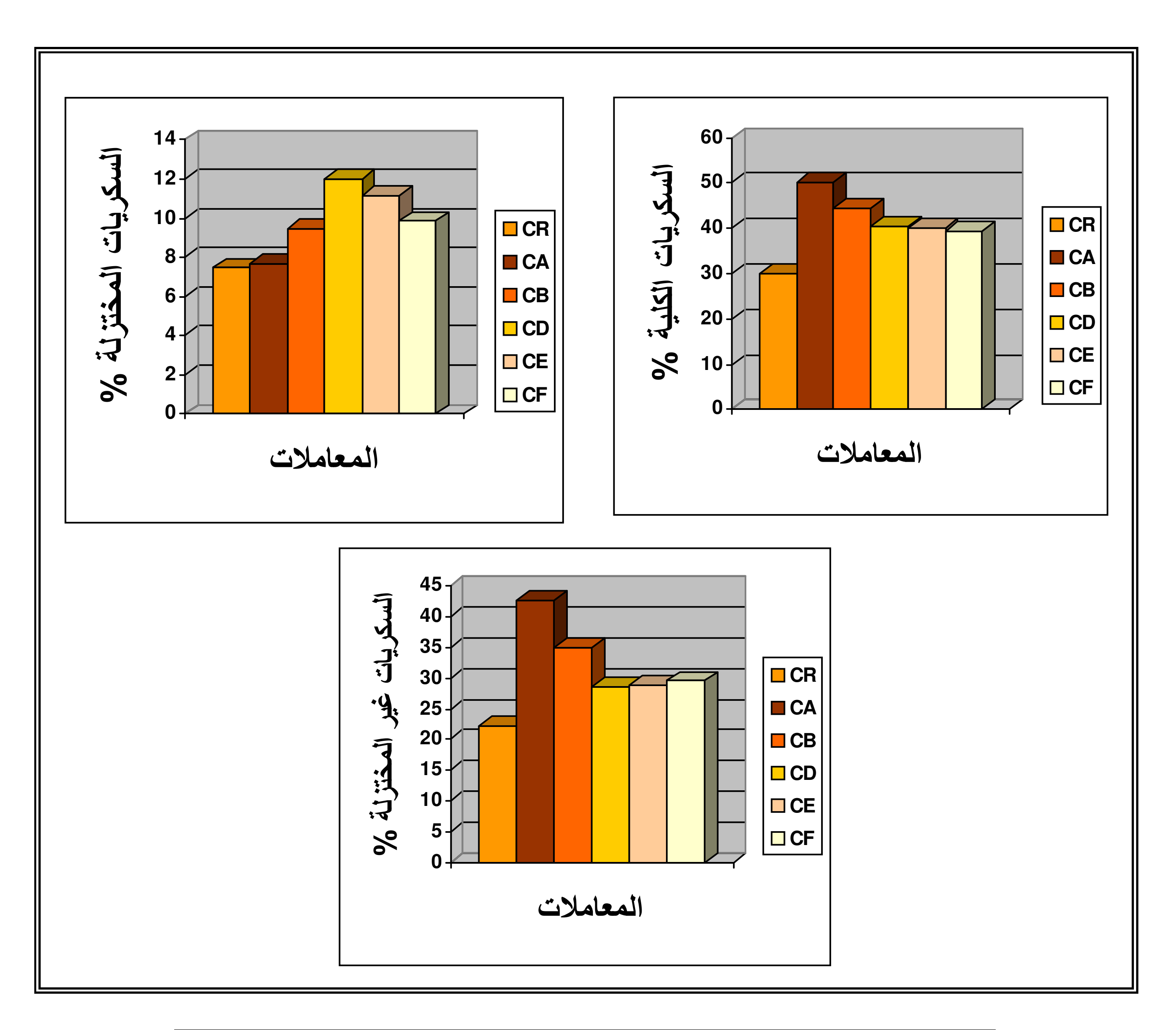
٤- محتوى الجلاكتومنان في مسحوق قرون الخروب وشوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة.

يُوضح الجدول رقم (٥) والشكل رقم (٤) والشكل رقم (٥) محتوى الجلاكتومنـــان فـــي مسحوق قرون الخروب وشوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة بإحلال مسحوق قرون الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو بنسب مختلفة ٢٥% مـــسحوق قـــرون الخروب + ٧٥% مسحوق الكاكاو ، ٥٠% مسحوق قرون الخروب + ٥٠% مسحوق الكاكاو ، ٧٥% مسحوق قرون الخروب + ٢٥% مسحوق الكاكاو و ١٠٠مسحوق قرون الخروب ومـــن النتائج المُوضحة نستنتج أن محتوى الجلاكتومنان في مسحوق قرون الخروب ســـجل (١٧,٠٣ %) بانحراف معياري (± ٠,٦٢)، كما يُلاحظ أن محتوى الجلاكتومنان في شوكولاتة الحليـــب المضاف لها مسحوق قرون الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو بنسبة ١٠٠% سجل أعلـــى قيمـــة معنوية مقارنة بالعينة القياسية التي لاتحتوي على الجلاكتومنان والمعـــاملات الأخـــرى ٢٥% ٥٠% ، ٧٥% وهي على التوالي (١٤,٧٠%، ٧,٤١% ٩,٣٢%، ١٢,٦٦) بانحراف معيـــاري (±٠,٥٢ ±٠,٢٢، ± ٠,٤٢ ±٠,٢٤). ويلاحظ زيادة محتـــوى الجلاكتومنـــان بزيـــادة إضـــافة مـــسحوق قـــرون الخـــروب كبـــديل لمـــسحوق الكاكـــاو وهـــذا يتفـــق مـــع مـــا ذكـــره **Bouzouita ,*et al.*, (2004)** بارتفاع كمية الجلاكتومنان في مسحوق قرون الخروب.

نستنتج مما سبق أن إضافة مسحوق قرون الخروب لشوكولاتة الحليب كبديل لمسحوق الكاكاو بنسبة ١٠٠% سجلت قيم معنوية مرتفعة في محتوى شوكولاتة الحليب من الجلاكتومنان مقارنة بالعينة القياسية والمعاملات الأخرى ٢٥ % ،٥٠%، ٧٥%.

جدول (٤) : محتوى السكريات الكلية والسكريات المختزلة وغير المختزلة في مسحوق قرون الخروب وشوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة.

جم/١٠٠جم / العينة	السكريات الكلية	السكريات المختزلة	السكريات غير المختزلة
مسحوق قرون الخروب	٢٩,٩٤ ± ٠,٣٧	٧,٤٦ ± ٠,٢٥	٢٢,٣٠ ± ٠,١٢
شوكولاتة الحليب (العينة القياسية)	٥٠,٢٤ ± ٠,٠١	٧,٦٧ ± ٠,٢٥	٤٢,٥٧ ± ٠,٢٥
شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٢٥%	٤٤,٤٦ ± ٠,٠١	٩,٤٩ ± ٠,٠٢	٣٤,٩٧ ± ٠,٠١
شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٥٠%	٤٠,٥٥ ± ٠,١٢	١٢,٠٢ ± ٠,١٢	٢٨,٥٣ ± ٠,٠١
شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٧٥%	٤٠,٠١ ± ٠,١٠	١١,١٥ ± ٠,٢٤	٢٨,٨٥ ± ٠,٣٤
شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ١٠٠%	٣٩,٣٥ ± ٠,٢٥	٩,٨٤ ± ٠,١٢	٢٩,٥٣ ± ٠,١٢
أقل فرق معنوي (LSD) (٠,٠٥)	٠,٣٤	٠,٣٣	٠,٣٣

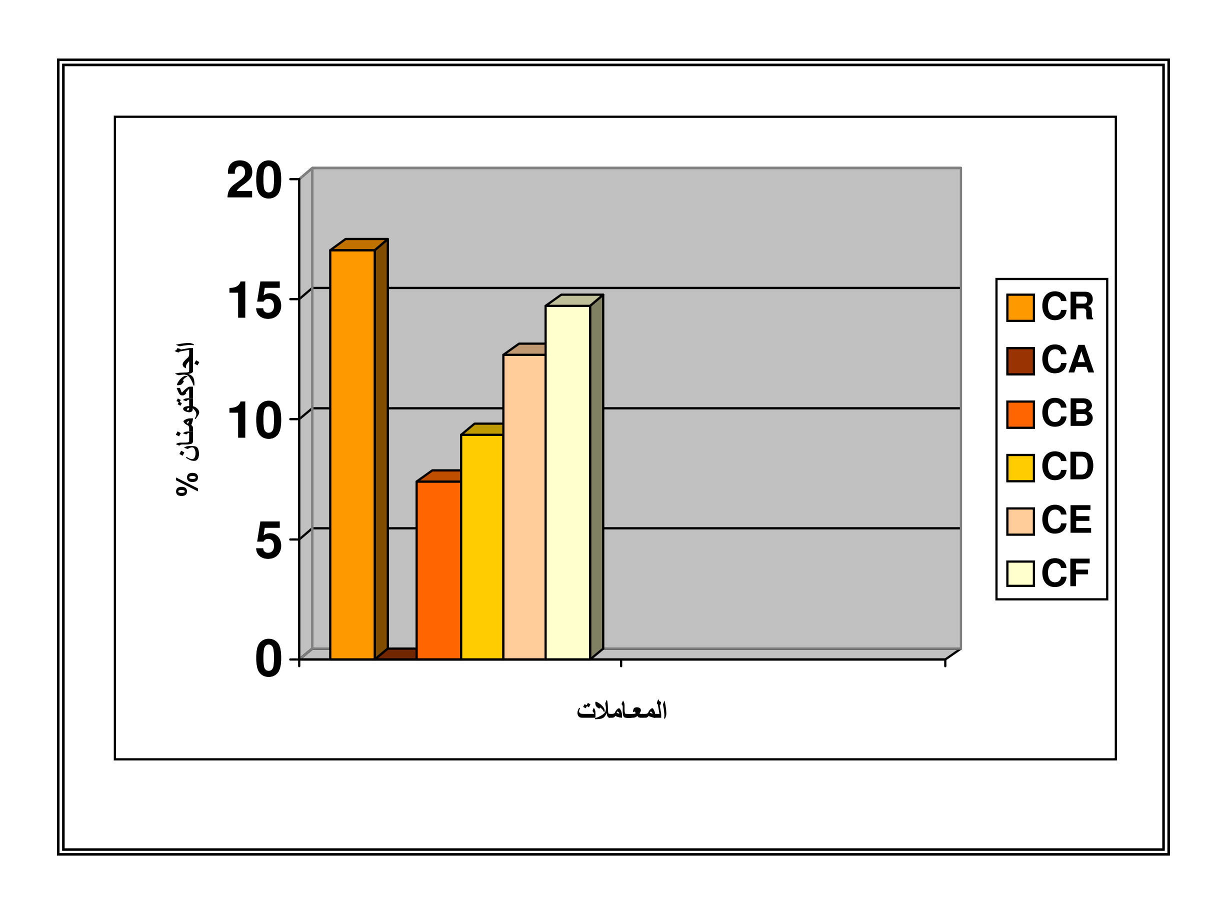


CR	مسحوق قرون الخروب
CA	شوكولاتة الحليب (العينة القياسية)
CB	شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٢٥%
CD	شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٥٠%
CE	شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٧٥%
CF	شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ١٠٠%

شكل (٣) : محتوى السكريات الكلية والسكريات المختزلة وغير المختزلة في مسحوق قرون الخروب وشوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة.

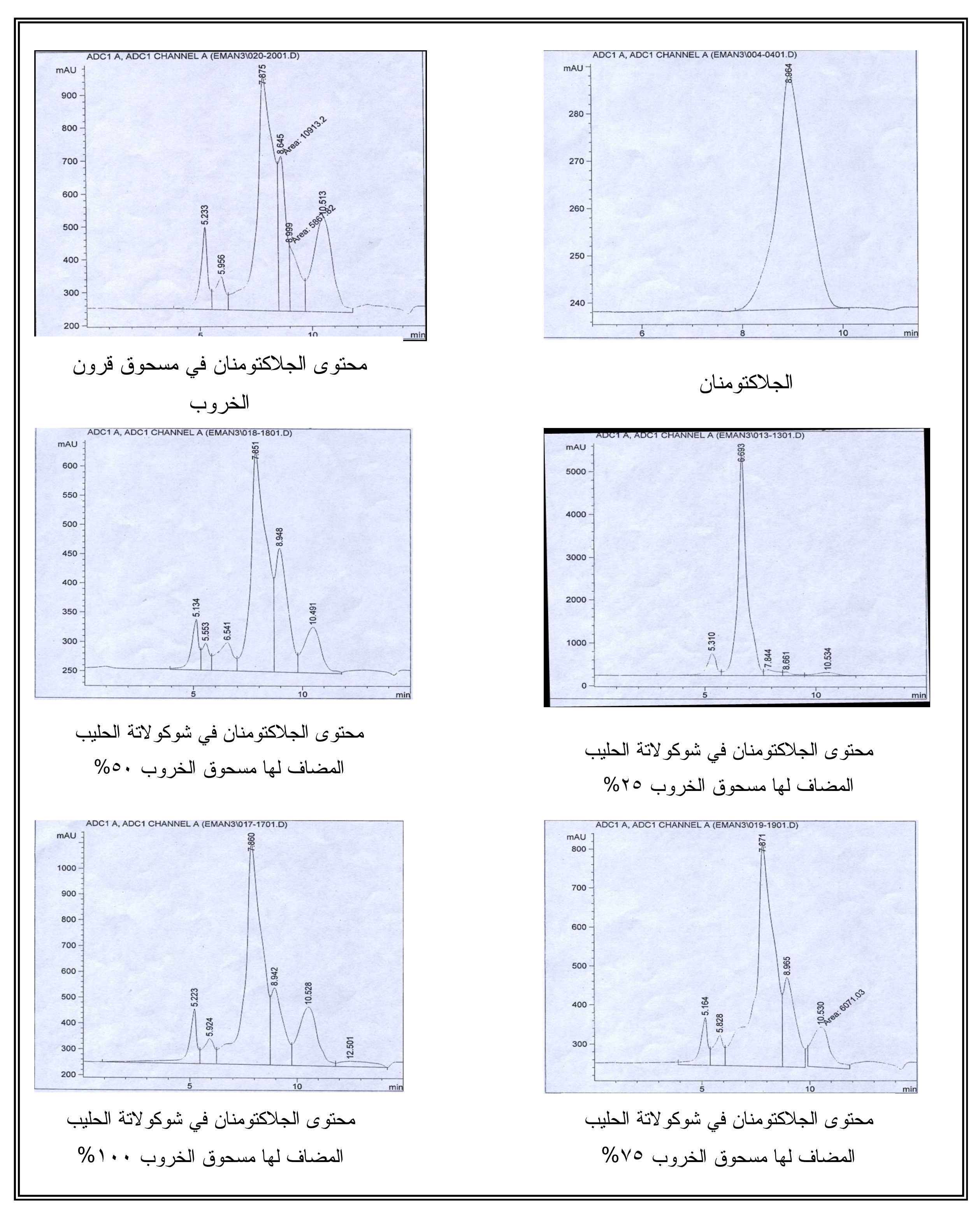
جدول (٥) : محتوى الجلاكتومنان في مسحوق قرون الخروب وشوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة.

جم / ١٠٠ جم العينة	الجلاكتومنان
مسحوق قرون الخروب	١٧,٠٣ ± ٠,٦٢
شوكولاتة الحليب (العينة القياسية)	خالية
شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٢٥%	٧,٤١ ± ٠,٢٢
شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٥٠%	٩,٣٢ ± ٠,٤٢
شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٧٥%	١٢,٦٦ ± ٠,٢٤
شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ١٠٠%	١٤,٧٠ ± ٠,٥٢



CR	مسحوق قرون الخروب
CA	شوكولاتة الحليب (العينة القياسية)
CB	شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٢٥%
CD	شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٥٠%
CE	شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٧٥%
CF	شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ١٠٠%

شكل (٤) : محتوى الجلاكتومنان في مسحوق قرون الخروب وشوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة.



شكل (٥) : الرسم البياني لمحتوى الجلاكتومنان في مسحوق قرون الخروب وشوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة.

٥- محتوى العناصر المعدنية في مسحوق قرون الخروب وشوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة.

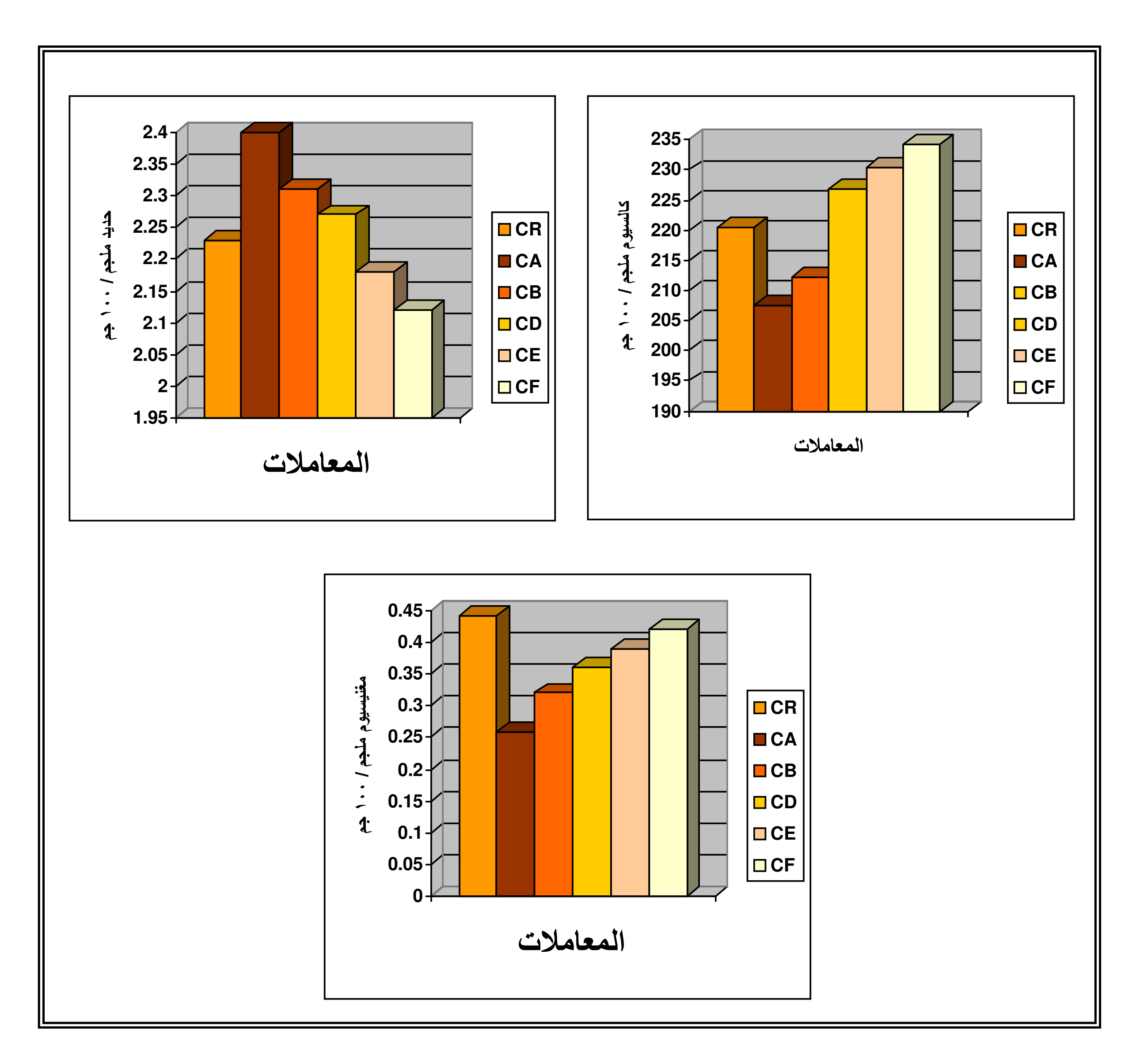
يُوضح الجدول رقم (٦) والشكل رقم (٦) محتوى العناصر المعدنية في مسحوق قرون الخروب وشوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة ٢٥%، ٥٠%، ٧٥% ١٠٠% ومن النتائج المُوضحة نستنتج أن ارتفاع محتوى الكالسيوم في مسحوق قرون الخروب حيث سجل (٢٢٠,٤١) ملجم / ١٠٠جم بانحراف معياري (±٤,٢٢) عند مستوى معنوية (٠,٠٥)، كما لُوحظ أن محتوى الحديد في مسحوق قرون الخروب سجل (٢,٢٣) ملجم / ١٠٠جم بانحراف معياري (±٠,٤٢) عند مستوى معنوية (٠,٠٥)، بينما لُوحظ ارتفاع محتوى المغنيسيوم في مسحوق قرون الخروب (٠,٤٤) ملجم / ١٠٠جم بانحراف معياري (±٠,٠٤) عند مستوى معنوية (٠,٠٥)، ومحتوى الزنك في مسحوق قرون الخروب سجل (٠,٦٢) ملجم / ١٠٠جم بانحراف معياري (±٠,٠٢) عند مستوى معنوية (٠,٠٥) ولُوحظ أيضاً ارتفاع محتوى البوتاسيوم والصوديوم في مسحوق قرون الخروب حيث سجل (١٤٨٦,٢٥، ١١٠,٩٣) ملجم /١٠٠جم بانحراف معياري (±٢,٠٠، ± ٣,٨٠) على التوالي عند مستوى معنوية (٠,٠٥). وعند إضافة مسحوق قرون الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو بالنسب المختلفة لُوحظ وجود فروق معنوية في محتوى الكالسيوم بزيادة إضافة مسحوق قرون الخروب وكان أعلاها عند إضافة مسحوق قرون الخروب بنسبة١٠٠% (٢٣٤,٣٨) ملجم / ١٠٠ جم مقارنة بالعينة القياسية والمعاملات الأخرى ٢٥%، ٥٠%، ٧٥% وهي (٢٠٧,٤٨، ٢١٢,١٨ ٢٢٦,٧٧، ٢٣٠,٥) ملجم / ١٠٠ جم بانحراف معياري (± ٤,٠٠ ± ٥,١١، ±٣,٢٢، ±٤,٢٦، ±٣,٣٦) على التوالي وبدلالة إحصائية (٢,٣٨) عند مستوى معنوية (٠,٠٥) وهذا ما أكده **Rizzo,*et al*.,(2004)** . كما لُوحظ ارتفاع طفيف في محتوى الحديد في العينة القياسية (٢,٤٠) ملجم / ١٠٠ جم مقارنة بالمعاملات الأخرى ٢٥% ٥٠% ٧٥%، ١٠٠% وهي (٢,٣١، ٢,٢٧، ٢,١٨، ٢,١٢) ملجم / ١٠٠ جم بانحراف معياري (± ٠,٣٢،± ٠,٢٢،± ٠,١١، ± ٠,٠٩،± ٠,١٢) على التوالي وبدلالة إحصائية (٠,٦٣) عند مستوى معنوية (٠,٠٥)، ولُوحظ أيضاً وجود فروق معنوية في محتوى المغنسيوم بزيادة إضافة مسحوق قرون الخروب وكان أعلاها عند إضافة مسحوق قرون الخروب بنسبة ١٠٠% (٠,٤٢) ملجم / ١٠٠ جم مقارنة بالعينة القياسية والمعاملات الأخرى ٢٥%، ٥٠% ٧٥% وهي (٠,٢٦، ٠,٣٢، ٠,٣٦، ٠,٣٩) ملجم / ١٠٠ جم بانحراف معياري (± ٠,٠١ ±٠,٠١، ± ٠,٠١، ± ٠,٠٣، ± ٠,٠٢) على التوالي وبدلالة إحصائية (٠,١٤) عند مستوى معنوية (٠,٠٥) وهذا ما أكده **Owen,*et al*.,(2003)** أن مسحوق قرون الخروب يحتوي على المعادن

والفيتامينات. ويُلاحظ أيضاً حدوث انخفاض طفيف في نسبة الزنك عند إضافة مسحوق قرون الخروب بنسبة ١٠٠% (٠,٦٠) ملجم / ١٠٠ جم مقارنة بالعينة القياسية والمعاملات الأخرى ٢٥%، ٥٠%، ٧٥% وهي (٠,٧٢ ، ٠,٧٠%، ٠,٦٨، ٠,٦٥) ملجم / ١٠٠ جم بانحراف معياري (±٠,٠٤، ± ٠,٠١ ±٠,٠٣، ± ٠,٠٢، ± ٠,٠٤) على التوالي وبدلالة إحصائية (٠,٢٠) عند مستوى معنوية (٠,٠٥) وهذا ما أكده **Glenn,(2005)** بارتفاع نسبة الزنك في مسحوق الكاكاو. وأكدت النتائج ارتفاع محتوى البوتاسيوم بزيادة إضافة مسحوق قرون الخروب وكان أعلاها عند إضافة مسحوق قرون الخروب بنسبة ١٠٠%(٣٨٩,٠٩) ملجم / ١٠٠ جم مقارنة بالعينة القياسية والمعاملات الأخرى ٢٥%، ٥٠% ٧٥% وهي (٣٥٧,٠٩، ٣٥٤,٨٠، ٣٧٦,٢٥، ٣٧٩,٣٧) ملجم / ١٠٠ جم بانحراف معياري (±١٤,٣٠،±١٦,٢٠، ± ١٨,٤٠،± ١٦,٦٠،± ١٢,٢٠) على التوالي وبدلالة إحصائية (٤,٥٣) عند مستوى معنوية (٠,٠٥) ، أيضاً حدثت زيادة في محتوى الصوديوم بزيادة إضافة مسحوق قرون الخروب وكان أعلاها عند إضافة مسحوق قرون الخروب بنسبة ١٠٠% (١٣٠,٣٧) ملجم / ١٠٠ جم مقارنة بالعينة القياسية والمعاملات الأخرى ٢٥%، ٥٠%، ٧٥%، ١٠٠% وهي (١٠٥,٨٥، ١٠٩,٥، ١١٢,٣١ ١٢٤,٧٩) ملجم / ١٠٠ جم بانحراف معياري (± ٣,٤٦، ± ٥,٢٠،± ٤,٤٠،± ٣,٨٠، ± ٤,٠٠) على التوالي و بدلالة إحصائية (٦,٠٤) عند مستوى معنوية (٠,٠٥) وهذا ما أكده **Avallone,*etal.*,(2002)** أن مسحوق قرون الخروب يحتوي على مواد غذائية عديدة من أهمها العناصر المعدنية مثل البوتاسيوم والصوديوم.

نستنتج مما سبق أن إضافة مسحوق قرون الخروب لشوكولاتة الحليب كبديل لمسحوق الكاكاو سجلت قيم معنوية مرتفعة في معظم العناصر المعدنية عند إضافة مسحوق قرون الخروب بنسبة ١٠٠% في كل من الكالسيوم،المغنيسيوم، البوتاسيوم والصوديوم مقارنة بالعينة القياسية والمعاملات الأخرى ٢٥%، ٥٠%، ٧٥%. بينما لُوحظ حدوث انخفاض طفيف في محتوى كل من الحديد والزنك في المعاملات ٢٥%، ٥٠%، ٧٥%،١٠٠% مقارنة بالعينة القياسية.

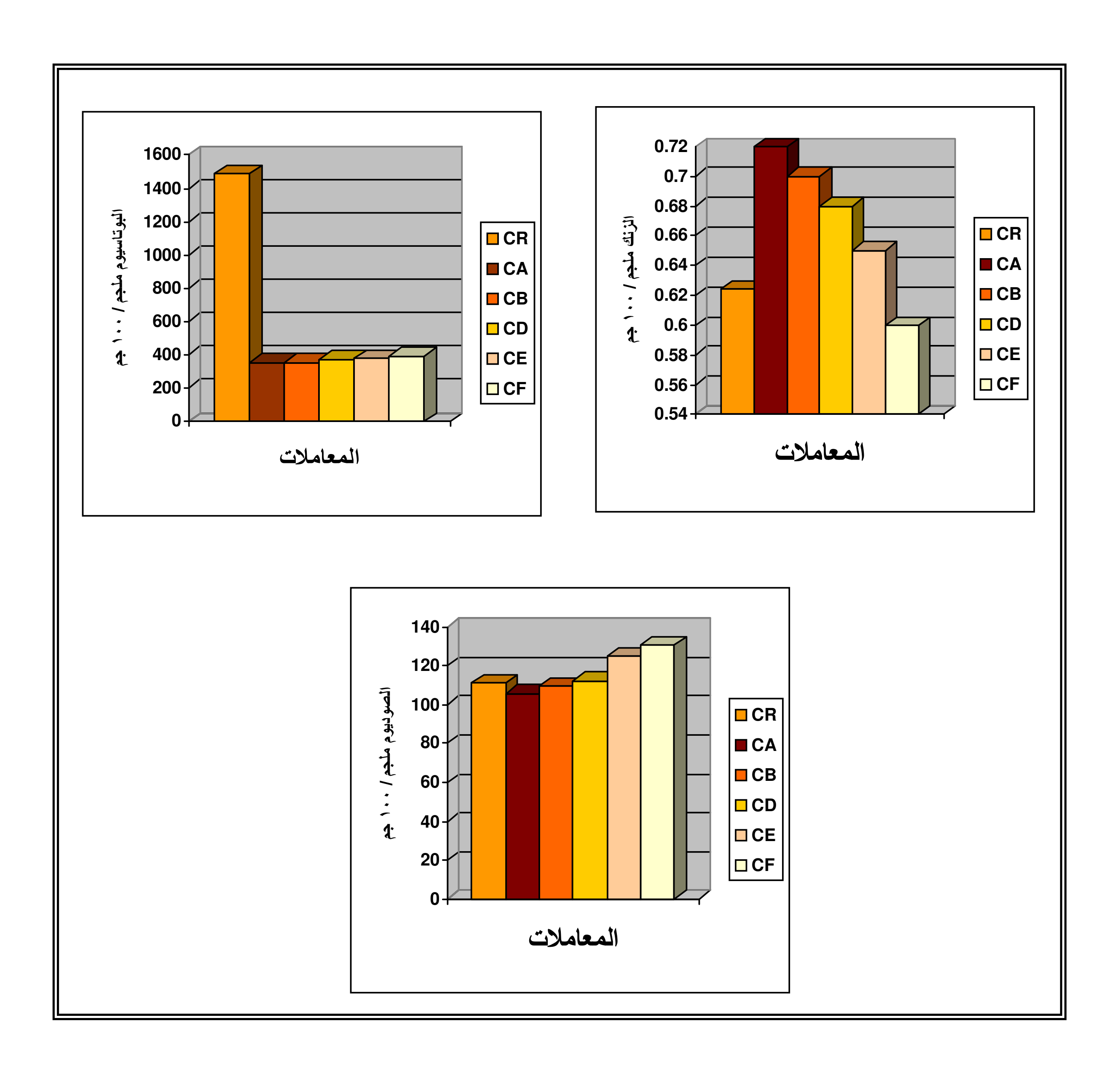
جدول (٦) : محتوى العناصر المعدنية في مسحوق قرون الخروب وشوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة.

ملجم /١٠٠جم العينة	كالسيوم	حديد	مغنسيوم	زنك	بوتاسيوم	صوديوم
مسحوق قرون الخروب	٢٢٠,٤١ ± ٤,٢٢	٢,٢٣ ± ٠,٤٢	٠,٤٤ ± ٠,٠٤	٠,٦٢ ± ٠,٠٢	١٤٨٦,٢٥ ± ٢,٠٠	١١٠,٩٣ ± ٣,٨٠
شوكولاتة الحليب (العينة القياسية)	٢٠٧,٤٨ ± ٥,١١	٢,٤٠ ± ٠,٣٢	٠,٢٦ ± ٠,٠١	٠,٧٢ ± ٠,٠١	٣٥٧,٠٩ ± ١٦,٢٠	١٠٥,٨٥ ± ٥,٢٠
شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٢٥%	٢١٢,١٨ ± ٣,٢٢	٢,٣١ ± ٠,٢٢	٠,٣٢ ± ٠,٠١	٠,٧٠ ± ٠,٠٣	٣٥٤,٨٠ ± ١٨,٤٠	١٠٩,٥ ± ٤,٤٠
شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٥٠%	٢٢٦,٧٧ ± ٤,٢٦	٢,٢٧ ± ٠,١١	٠,٣٦ ± ٠,٠٣	٠,٦٨ ± ٠,٠٢	٣٧٦,٢٥ ± ١٦,٦٠	١١٢,٣١ ± ٣,٨٠
شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٧٥%	٢٣٠,٥٠ ± ٣,٣٦	٢,١٨ ± ٠,٠٩	٠,٣٩ ± ٠,٠٢	٠,٦٥ ± ٠,٠٤	٣٧٩,٣٧ ± ١٢,٢٠	١٢٤,٧٩ ± ٤,٠٠
شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ١٠٠%	٢٣٤,٣٨ ± ٤,٠٠	٢,١٢ ± ٠,١٢	٠,٤٢ ± ٠,٠١	٠,٦٠ ± ٠,٠٤	٣٨٩,٠٩ ± ١٤,٣٠	١٣٠,٣٧ ± ٣,٤٦
أقل فرق معنوي LSD (٠,٠٥)	٢,٣٨	٠,٦٣	٠,١٤	٠,٢٠	٤,٥٣	٦,٠٤



CR	مسحوق قرون الخروب
CA	شوكولاتة الحليب (العينة القياسية)
CB	شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٢٥%
CD	شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٥٠%
CE	شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٧٥%
CF	شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ١٠٠%

شكل (٦) : محتوى العناصر المعدنية في مسحوق قرون الخروب وشوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة.



CR	مسحوق قرون الخروب
CA	شوكولاتة الحليب (العينة القياسية)
CB	شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٢٥%
CD	شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٥٠%
CE	شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٧٥%
CF	شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ١٠٠%

تابع شكل (٦) : محتوى العناصر المعدنية في مسحوق قرون الخروب وشوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة.

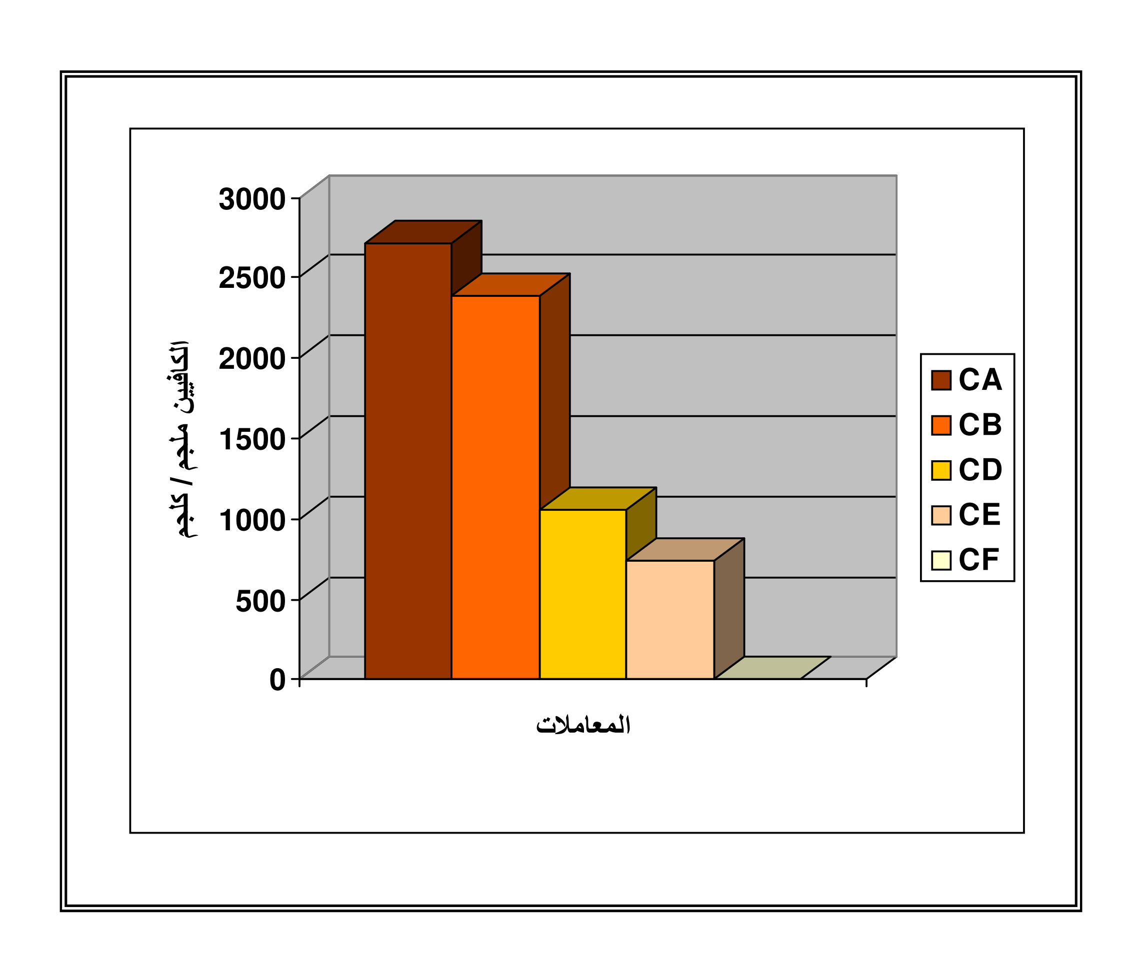
٦- محتوى الكافيين في شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة.

يُوضح الجدول رقم (٧) والشكل رقم (٧) والشكل رقم (٨) محتوى الكافيين في شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة ٢٥% ، ٥٠% ، ٧٥% ، ١٠٠% ومن النتائج المُوضحة نستنتج خلو شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسبة ١٠٠% من الكافيين وهذا يتفق مع ما ذكره **Rogers,(1998)** خلو مسحوق قرون الخروب من الكافيين، كما لُوحظ انخفاض محتوى الكافيين بزيادة إضافة مسحوق قرون الخروب لشوكولاتة الحليب كبديل لمسحوق الكاكاو وكان أدنى انخفاض عند إضافة مسحوق قرون الخروب بنسبة ٧٥% (٧٤٠,٦٧٨) ملجم/ كلجم بانحراف معياري (± ٦,٤٢) مقارنة بالعينة القياسية (٢٧٢٠,٢٦) ملجم/ كلجم والمعاملات الأخرى ٢٥%، ٥٠% وهي (٢٣٨٢,٤٤، ١٠٥٩,١٦) ملجم/ كلجم بانحراف معياري (±٦,٤٢، ±١١,٢٠ ، ±٩,٢٣ ±١٢,٤٠) على التوالي وهذا مأأكده **(Apgar and Tarka,1999)** احتواء مسحوق الكاكاو على الكافيين.

نستنتج مما سبق خلو شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسبة ١٠٠% كبديل لمسحوق الكاكاو من الكافيين. أيضاً سجلت إضافة مسحوق قرون الخروب بنسبة ٧٥% قيم معنوية أقل في محتوى الكافيين مقارنة بالعينة القياسية والمعاملات الأخرى ٢٥% ٥٠%.

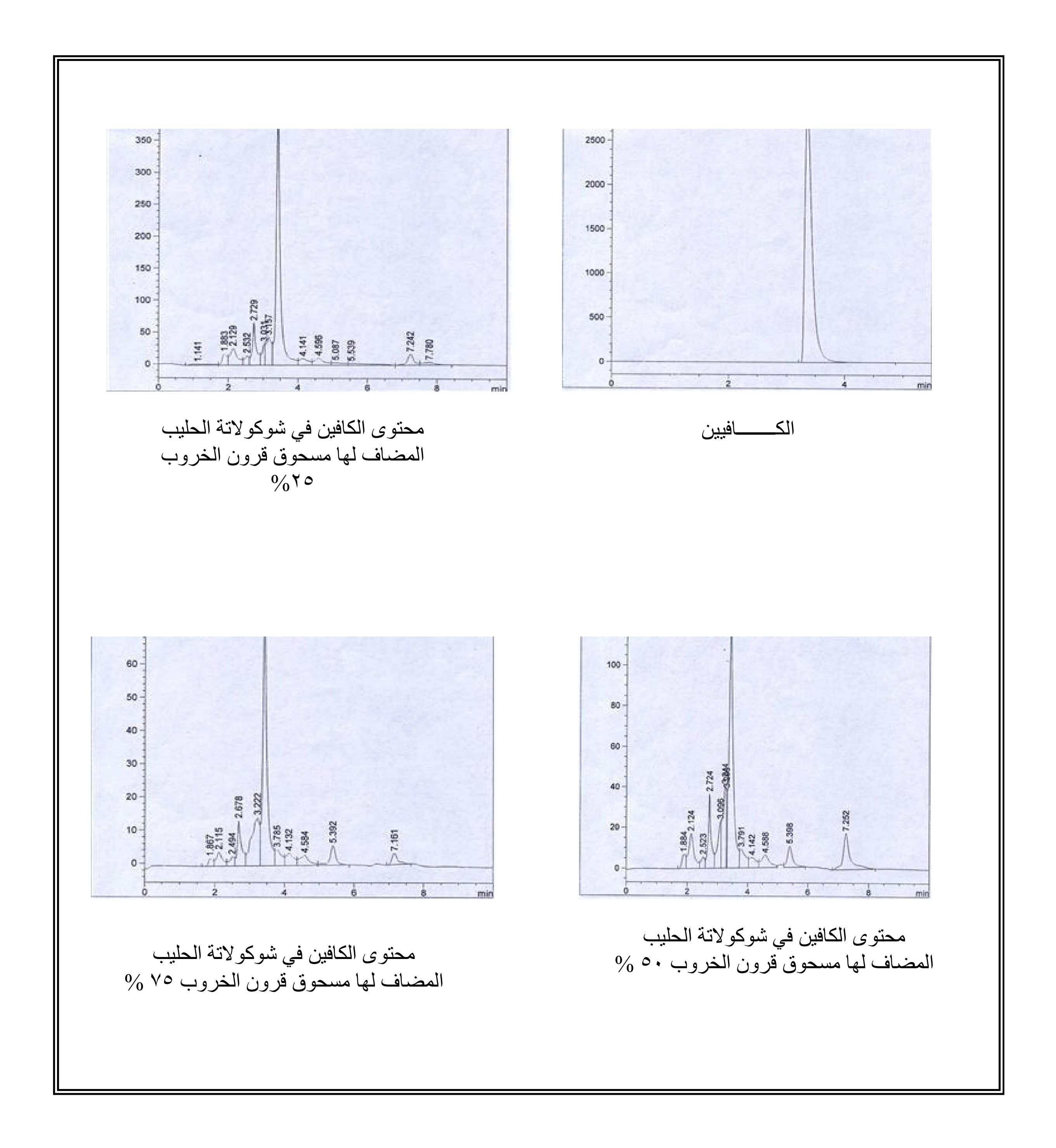
جدول (٧) : محتوى الكافيين في شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قــرون الخروب بنسب مختلفة.

ملجم / كجم العينة	الكافيين ملجم / كجم
شوكولاتة الحليب (العينة القياسية)	٢٧٢٠,٢٦ ± ١١,٢٠
شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٢٥%	٢٣٨٢,٤٤ ± ٩,٢٣
شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٥٠%	١٠٥٩,١٦ ± ١٢,٤٠
شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٧٥%	٧٤٠,٦٧٨ ± ٦,٤٢
شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ١٠٠%	خالية



CA	شوكولاتة الحليب (العينة القياسية)
CB	شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٢٥%
CD	شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٥٠%
CE	شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٧٥%
CF	شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ١٠٠%

شكل (٧) : محتوى الكافيين في شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة.



شكل (٨) :الرسم البياني لمحتوى الكافيين في شوكولاتة الحليـــب المــضاف لهـــا مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة.

ثالثاً:- التقييم الحسي للمنتجات.

١- التقييم الحسي لشوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة:

يُلاحظ من الجدول رقم (٨) والشكل رقم (٩) والصورة رقم (٣) التقييم الحسي لشوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب وذلك بإحلال مسحوق قرون الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو بنسب مختلفة ٢٥% ، ٥٠ % ٧٥ % ، ١٠٠% ، لُوحظ وجود فروق معنوية طفيفة في الشكل العام بين المعاملات المختلفة، فنجد أن العينة القياسية سجلت أعلى قيمة (٩,٢٥) يليها إضافة مسحوق قرون الخروب بنسبة ١٠٠%، ٧٥%، ٢٥%، ٥٠%وهي على التوالي (٨,٧٨، ٨,٥٣، ٨,٣١ ٨,٢٤) بانحراف معياري (±٠,٣٥ ، ± ٠,٥٢ ، ±٠,٦٦ ± ٠,٣٧ ، ± ٠,٢٦) وبدلالة إحصائية (٠,٦٩) عند مستوى معنوية (٠,٠٥) وهذا ماأكده **Anonymous,(1997)** أنه يمكن استخدام مسحوق قرون الخروب بإحلاله محل مسحوق الكاكاو في إنتاج الشوكولاتة وتوصلت نتائج هذه الاختبارات إلى أن الاستبدال بمسحوق قرون الخروب حتى نسبة ٨٠% أعطت نتائج مقبولة، كما لُوحظ أيضاً وجود فروق معنوية طفيفة في اللون بين المعاملات المختلفة، فنجد أن العينة القياسية سجلت أعلى قيمة (٩,١٢) يليها شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسبة ٢٥%(٨,٩٥) حيث كانت أقرب ما يكون للعينة القياسية مقارنة بالمعاملات الأخرى ٥٠%، ١٠٠%، ٧٥%وهي على التوالي (٨,٨٥، ٨,٨١، ٨,٦٥) بانحراف معياري (±٠,٨٢ ± ٠,٢١ ±٠,١٥، ± ٠,٤٢، ±٠,٣٤)على التوالي وبدلالة إحصائية (٠,٧٩) عند مستوى معنوية (٠,٠٥) وهذا يتفق مع ماذكره **Rogers,(1998)** أن استخدام مسحوق قرون الخروب ينتج أغذية ذات لون بني مشابه للون الشوكولاتة، ومن حيث الطعم نجد أن العينة القياسية سجلت قيمة مقاربة للمعاملات الأخرى (٨,٧١) يليها إضافة مسحوق قرون الخروب بنسبة ٢٥% وهي (٨,٦٣) والمعاملات الأخرى ٧٥%، ٥٠ % ١٠٠ % (٨,٣٧ ٨,٣١ ، ٨,١٨) بانحراف معياري (±٠,٨٢،±٠,٠٦ ±٠,٥٧± ٠,٣٧،±٠,٢٣) وبدلالة إحصائية (٠,٧٠) عند مستوى معنوية (٠,٠٥). كما لُوحظ أيضاً من حيث الرائحة أن إضافة مسحوق قرون الخروب بنسبة٢٥% ، ٧٥% سجلت قيمة مقاربة للعينة القياسية (٨,٧١) وهي على التوالي (٨,٥٦ ، ٨,٥٣) يليها المعاملات الأخرى ١٠٠%، ٥٠% (٨,٣١ ٨,٢٥)على التوالي بانحراف معياري (±٠,٤٢، ±٠,٦١ ، ±٠,٩٢ ±٠,٥٥ ، ±٠,٥٠) وبدلالة إحصائية (٠,٩٤) عند مستوى معنوية (٠,٠٥) وهذا يتفق مع ماذكره **Bonvehi and Coll , (2002)** باحتواء مسحوق قرون الخروب على نفس المركبات

الطيارة المتواجدة في مسحوق الكاكاو، كما لوحظ أيضاً من حيث القوام أن العينة القياسية سجلت قيمة (٨,٩٦) مقاربة للمعاملات الأخرى ٧٥%، ١٠٠% ٥٠%، ٢٥% وهي على التوالي (٨,٥٣ ، ٨,٥٠ ، ٨,٣١ ، ٨,١٨) بانحراف معياري (±٠,٦٩ ±٠,٤٨ ±٠,٣٥، ±٠,٣٧، ±٠,٢٣) وبدلالة إحصائية (٠,٦٨) عند مستوى معنوية (٠,٠٥) وهذا يتفق مع ما ذكره **Hoda,*etal*.,(2006)**. أما من حيث درجة الاستحلاب لُوحظ حدوث تغيرات طفيفة بزيادة إضافة مسحوق قرون الخروب حيث سجلت أعلى قيمة عند إضافة مسحوق قرون الخروب بنسبة ١٠٠% (٨,٨٥) مقارنة بالعينة القياسية والمعاملات الأخرى ٢٥%، ٥٠% ٧٥% وهي على التوالي (٨,٦١ ٨,٦٠، ٨,٤٢ ،٨,٧٧) بانحراف معياري (±٠,٥٠، ±١,٠٧ ±٠,٢٠، ±٠,٢٥، ±٠,٣٢) وبدلالة إحصائية (٠,٨٥) عند مستوى معنوية (٠,٠٥) وهذا ماذكره **Urdiain,*et al*.,(2004)**. كما لُوحظ أيضاً وجود فروق معنوية طفيفة في الطعم بعد التذوق بين المعاملات المختلفة، فنجد أن العينة القياسية سجلت أعلى قيمة (٨,٥٠) يليها إضافة مسحوق قرون الخروب بنسبة ٢٥%، ٥٠%، ١٠٠%، ٧٥% وهي على التوالي (٨,٢٠، ٨,٠٣ ،٧,٩٦ ٧,٨٧) بانحراف معياري (±٠,٦١، ± ٠,٠١ ±٠,٠٦ ±٠,١٥، ±٠,١٤) وبدلالة إحصائية (٠,٤٣) عند مستوى معنوية (٠,٠٥).

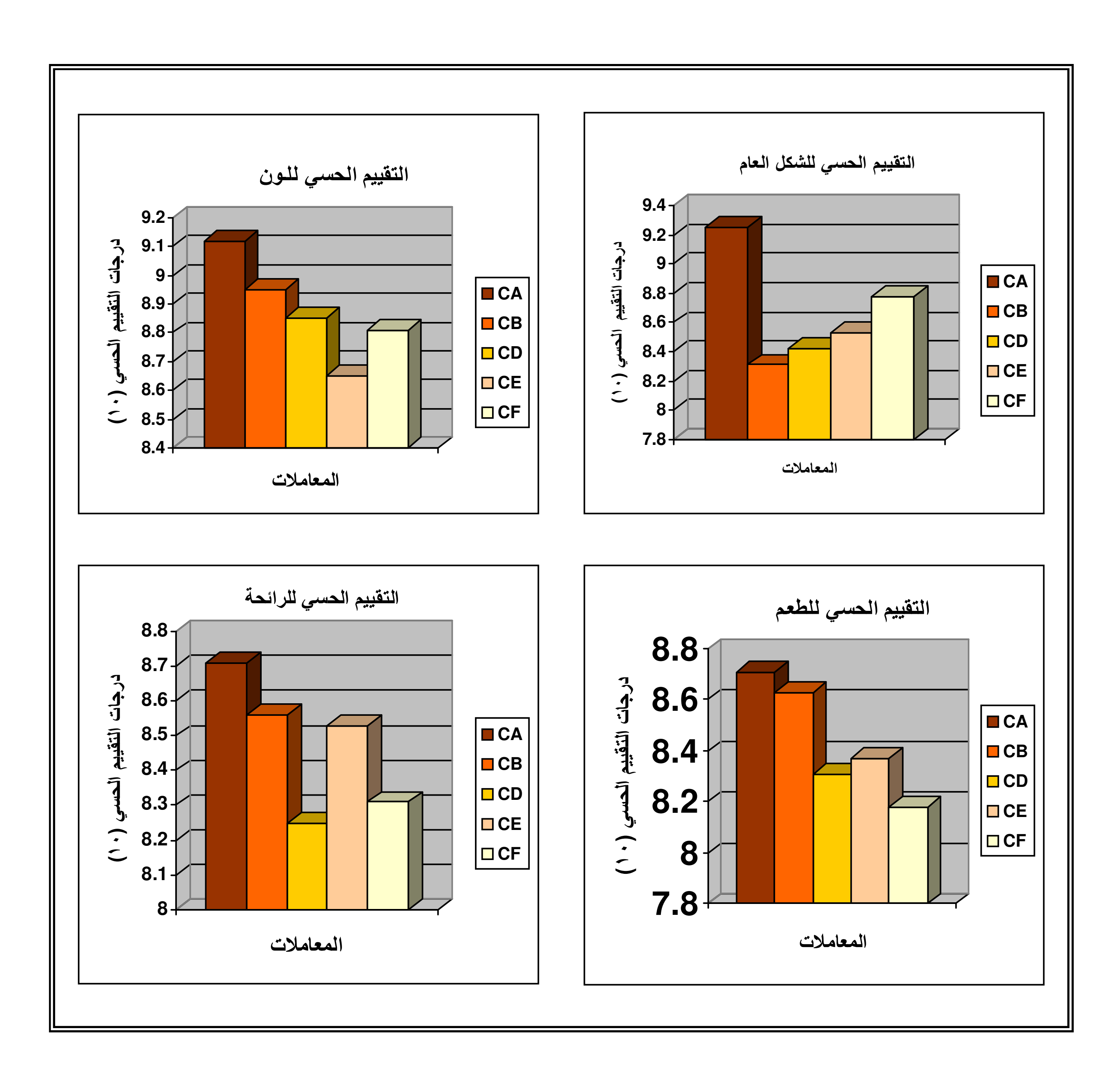
نستنتج مما سبق أن إضافة مسحوق قرون الخروب لشوكولاتة الحليب كبديل لمسحوق الكاكاو سجلت قيم مقاربة للعينة القياسية عند إضافة مسحوق الخروب بنسبة١٠٠% في الشكل العام، ومن حيث اللون والطعم والرائحة والطعم بعد التذوق فإن إضافة مسحوق قرون الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو بنسبة ٢٥% سجلت قيم مقاربة للعينة القياسية، أما من حيث القوام فإن إضافة مسحوق قرون الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو بنسبة ٧٥% سجلت أعلى قيم مقاربة للعينة القياسية، ومن حيث درجة الاستحلاب فإن إضافة مسحوق قرون الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو بنسبة ١٠٠% سجلت قيم أعلى من العينة القياسية والمعاملات الأخرى ٢٥%، ٥٠% ٧٥%، ١٠٠%.

٢- التقييم الحسي لحليب الشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة.

يُلاحظ من الجدول رقم (٩) والشكل رقم (١٠) والصورة رقم (٤) التقييم الحسي لحليب الشوكولاتة بإحلال مسحوق قرون الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو بنسب مختلفة ٢٥% مسحوق قرون الخروب + ٧٥% مسحوق الكاكاو ، ٥٠% مسحوق قرون الخروب + ٥٠% مسحوق

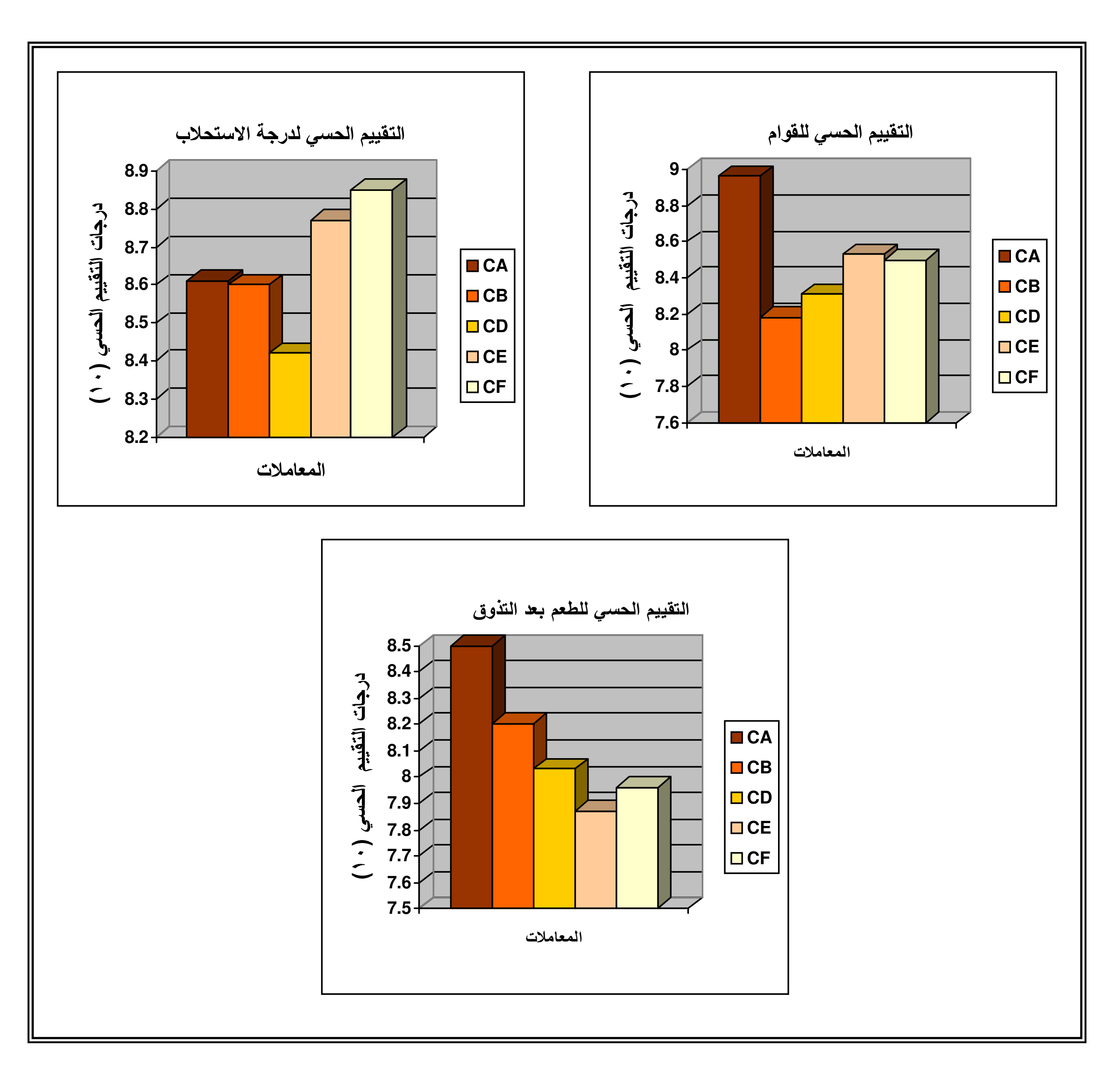
جدول (٨) : التقييم الحسي لشوكولاتة الحليب المـضاف لهـا مـسحوق قـرون الخروب بنسب مختلفة.

العينة	الشكل العام (١٠)	اللون (١٠)	الطعم (١٠)	الرائحة (١٠)	القوام (١٠)	درجة الاستحلاب (١٠)	الطعم بعد التذوق (١٠)
شوكولاتة الحليب (العينة القياسية)	٩,٢٥ ± ٠,٣٥	٩,١٢ ± ٠,٨٢	٨,٧١ ± ٠,٨٢	٨,٧١ ± ٠,٩٢	٨,٩٦ ± ٠,٦٩	٨,٦١ ± ١,٠٧	٨,٥٠ ± ٠,٦١
شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٢٥ %	٨,٣١ ± ٠,٣٧	٨,٩٥ ± ٠,٢١	٨,٦٣ ± ٠,٠٦	٨,٥٦ ± ٠,٤٢	٨,١٨ ± ٠,٢٣	٨,٦٠ ± ٠,٢٠	٨,٢٠ ± ٠,٠١
شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٥٠ %	٨,٢٤ ± ٠,٢٦	٨,٨٥ ± ٠,١٥	٨,٣١ ± ٠,٣٧	٨,٢٥ ± ٠,٥٠	٨,٣١ ± ٠,٣٧	٨,٤٢ ± ٠,٢٥	٨,٠٣ ± ٠,٠٦
شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٧٥ %	٨,٥٣ ± ٠,٦٦	٨,٦٥ ± ٠,٣٤	٨,٣٧ ± ٠,٥٧	٨,٥٣ ± ٠,٦١	٨,٥٣ ± ٠,٤٨	٨,٧٧ ± ٠,٣٢	٧,٨٧ ± ٠,١٤
شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ١٠٠ %	٨,٧٨ ± ٠,٥٢	٨,٨١ ± ٠,٤٢	٨,١٨ ± ٠,٢٣	٨,٣١ ± ٠,٥٥	٨,٥٠ ± ٠,٣٥	٨,٨٥ ± ٠,٥	٧,٩٦ ± ٠,١٥
أقل فرق معنوي LSD (٠,٠٥)	٠,٦٩	٠,٧٩	٠,٧٠	٠,٩٤	٠,٦٨	٠,٨٥	٠,٤٣
اختبار المعنوية F	١,١٤	١,٤٥	١,١٩	١,٣٧	١,٦٩	٠,٦٩	٢,٨٣



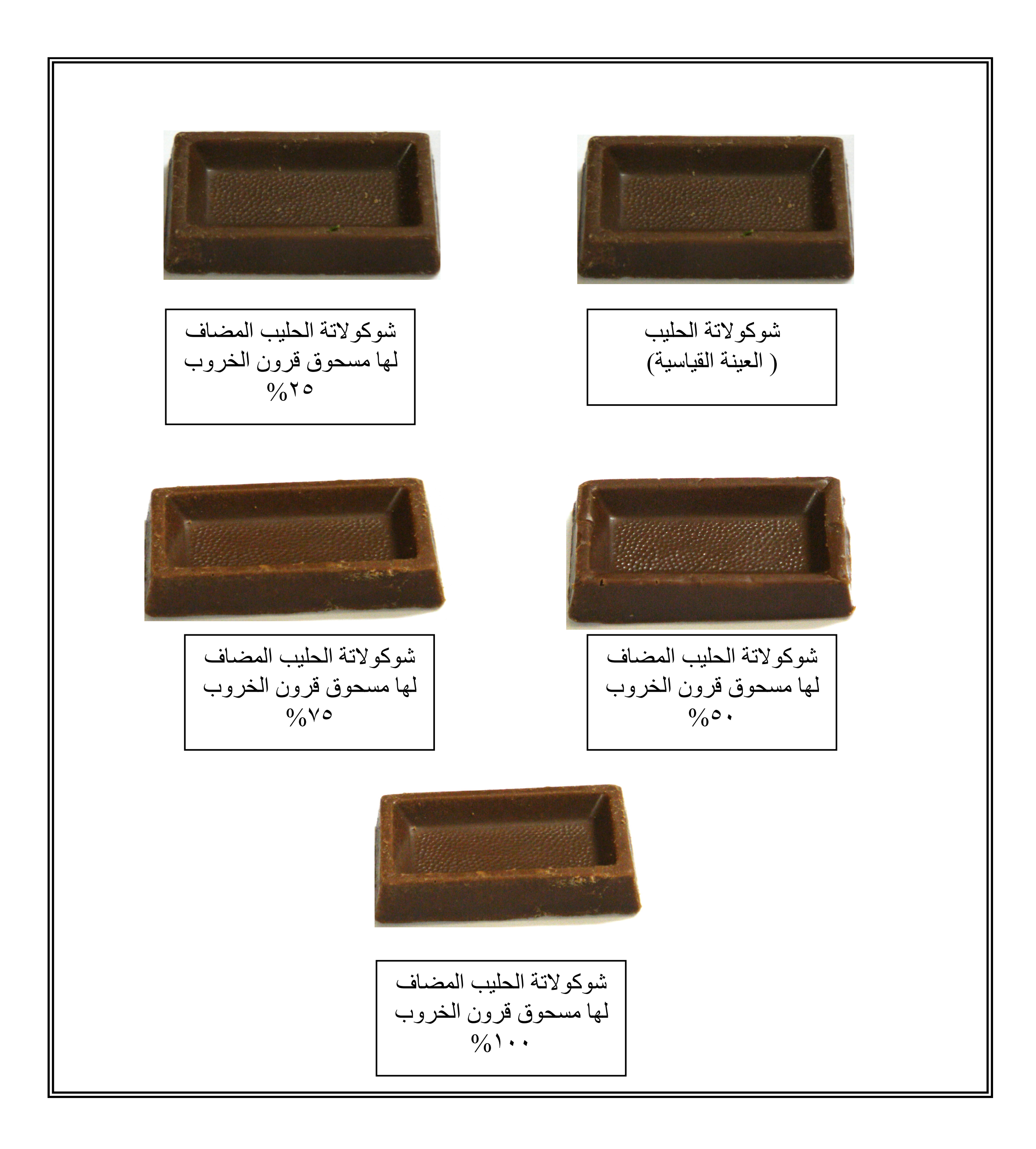
CA	شوكولاتة الحليب (العينة القياسية)
CB	شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٢٥%
CD	شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٥٠%
CE	شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٧٥%
CF	شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ١٠٠%

شكل(٩) : التقييم الحسي لشوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة.



CA	شوكولاتة الحليب (العينة القياسية)
CB	شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٢٥%
CD	شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٥٠%
CE	شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٧٥%
CF	شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ١٠٠%

تابع شكل(٩) : التقييم الحسي لشوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة.



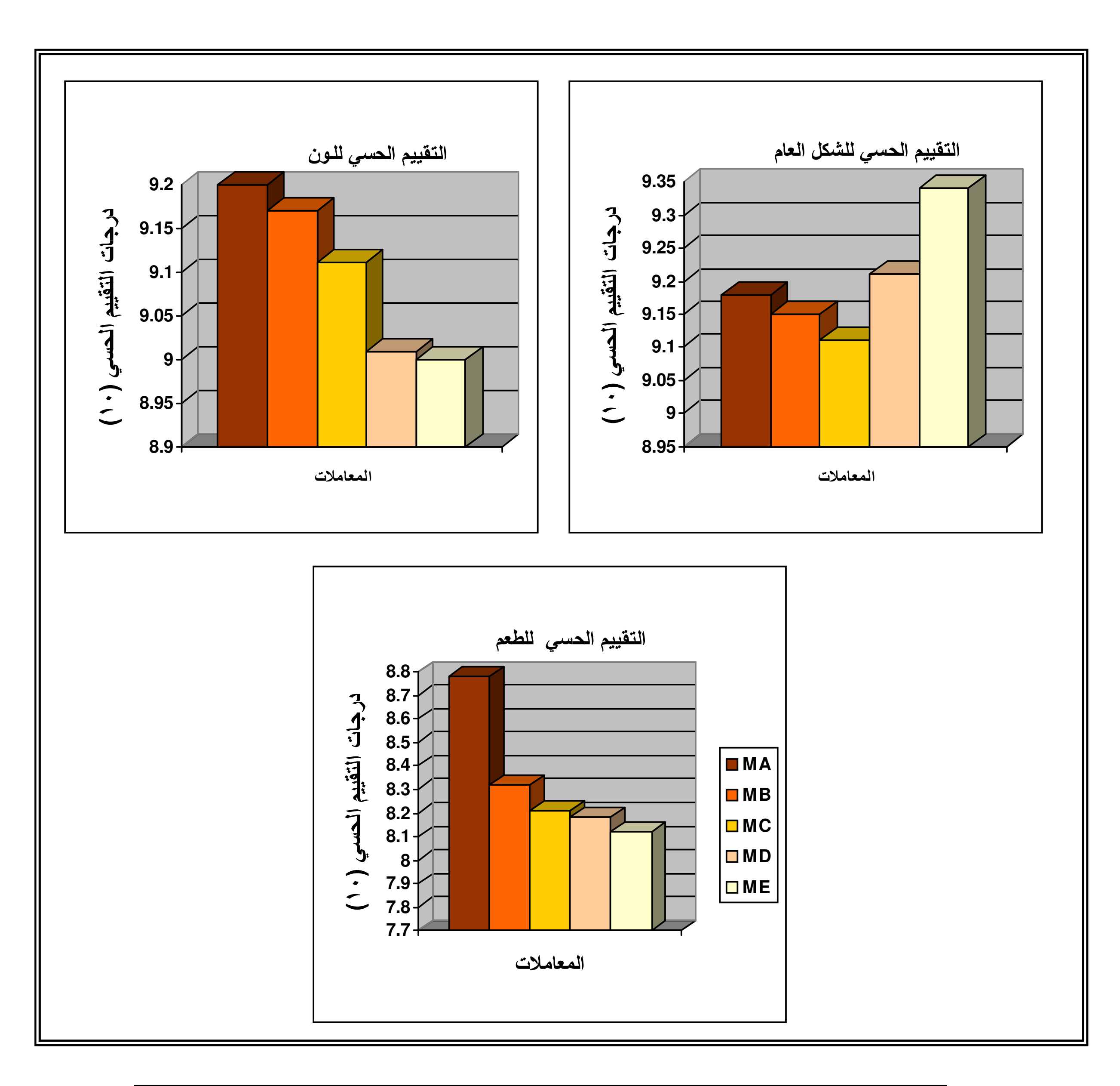
صورة (٣) : التقييم الحسي لشوكولاتة الحليب المضاف لهـا مـسحوق قـرون الخروب بنسب مختلفة.

الكاكاو ٧٥% مسحوق قرون الخروب + ٢٥% مسحوق الكاكاو، و١٠٠مسحوق قرون الخروب وأكدت نتائج الدراسة وجود فروق معنوية في الشكل العام بين المعاملات المختلفة فنجد أن إضافة مسحوق قرون الخروب بنسبة ١٠٠% سجلت قيمة مرتفعة (٩,٤٣) مقارنة بالعينة القياسية والمعاملات الأخرى ٢٥%، ٥٠%، ٧٥% وهي على التوالي (٩,١٨، ٩,١٥، ٩,١١، ٩,٢١) بدلالة إحصائية (٠,٤٦) عند مستوى معنوية (٠,٠٥) وهذا يتفق مع ما ذكره **Arrighi and Hartman,(1997)** أنه يمكن تطوير بديل مماثل للكاكاو ولُوحظ من حيث اللون أن العينة القياسية سجلت أعلى قيمة (٩,٢٠) وعند إضافة مسحوق قرون الخروب بنسبة ٢٥% سجلت قيمة مقاربة للعينة القياسية (٩,١٧) مقارنة بالمعاملات الأخرى ٥٠%، ٧٥% ، ١٠٠% وهي على التوالي (٩,١١ ، ٩,٠١ ٩,٠٠) بدلالة إحصائية (٠,٦٢) عند مستوى معنوية (٠,٠٥). ولُوحظ أيضا وجود فروق معنوية طفيفة من حيث الطعم بين العينة القياسية والمعاملات الأخرى حيث أن العينة القياسية سجلت قيمة (٨,٧٨) مقاربة للمعاملات الأخرى ٢٥%، ٥٠%، ٧٥% ، ١٠٠% وهي على التوالي (٨,٣٢ ٨,٢١، ٨,١٨، ٨,١٢) بدلالة إحصائية (٠,٤٢) عند مستوى معنوية (٠,٠٥). ومن حيث الرائحة وجد أيضاً أن العينة القياسية سجلت قيمة (٩,٣٤) مقاربة للمعاملات الأخرى ٢٥% ٥٠%، ٧٥%، ١٠٠% وهي على التوالي (٩,٢٢، ٩,٢١، ٩,١٧، ٩,١٤) بدلالة إحصائية (٠,٥٢) عند مستوى معنوية (٠,٠٥) وهذا يتفق مع ما ذكره**(Mayer and Grosch ,(2001** أن خصائص النكهة الشبيهة بالكاكاو حققت نتائج أعلى في عينات الكاكاو الحقيقية ، أما الخصائص المحمصة فكانت على النقيض. أما من حيث القوام فنجد أن إضافة مسحوق قرون الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو بنسبة ١٠٠% سجلت أعلى قيمة مقارنة بالعينة القياسية والمعاملات الأخرى وهي على التوالي (٩,٧٥، ٩,٠٠، ٩,١١، ٩,٤٢، ٩,٥٢) بدلالة إحصائية (٠,٤٨) عند مستوى معنوية (٠,٠٥) وهذا يتفق مع ما ذكره **الجديلي وحميدة** ، **(٢٠٠٣)** أنه تم استخدام صمغ الخروب كمادة مضافة مثخنة للقوام. ومن حيث الطعم بعد التذوق لُوحظ أن العينة القياسية سجلت فروق معنوية طفيفة مقارنة بالمعاملات الأخرى ٢٥%، ٥٠%، ٧٥% ١٠٠% وهي على التوالي (٩,٣٧، ٩,٣١، ٩,٢٠، ٩,١٧ ٩,٣٠) بدلالة إحصائية (٠,٢٢) عند مستوى معنوية (٠,٠٥).

نستنتج مما سبق أن إضافة مسحوق قرون الخروب لحليب الشوكولاتة كبديل لمسحوق الكاكاو بنسبة ١٠٠% سجلت قيم مرتفعة مقارنة بالعينة القياسية والمعاملات الأخرى ٢٥% ٥٠%، ٧٥% في كل من القوام والشكل العام. كما لُوحظ أيضاً أن المعاملات المختلفة سجلت قيم مقاربة للعينة القياسية في معظم الخواص الحسية وخاصة عند إضافة مسحوق قرون الخروب بنسبة ٢٥%.

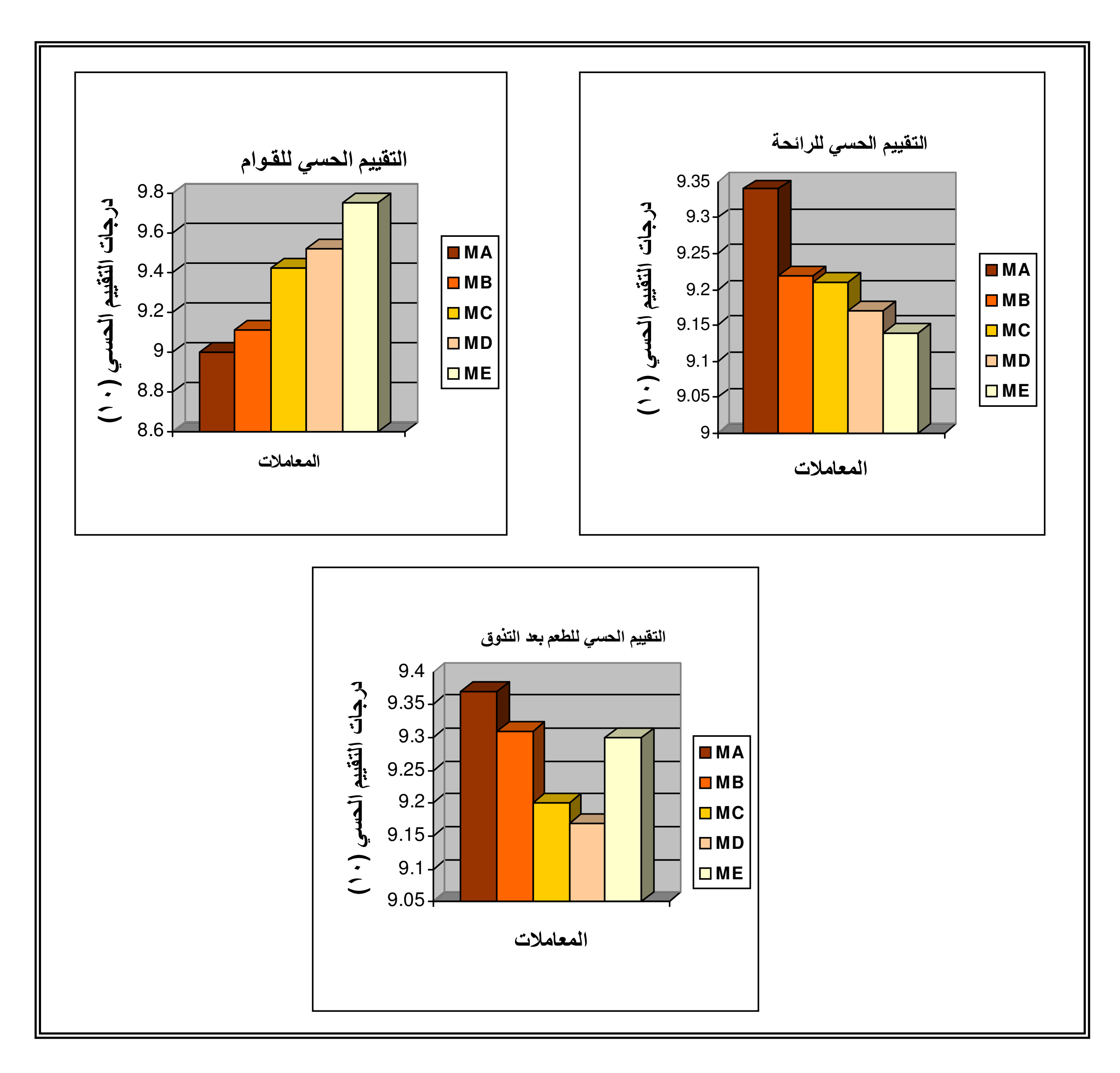
جدول(٩) : التقييم الحسي لحليب الشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة.

العينة	الشكل العام (١٠)	اللون (١٠)	الطعم (١٠)	الرائحة (١٠)	القوام (١٠)	الطعم بعد التذوق (١٠)
حليب الشوكولاتة (العينة القياسية)	٩,١٨ ± ٠,٠١	٩,٢٠ ± ٠,١٠	٨,٧٨ ± ٠,٢٢	٩,٣٤ ± ٠,١٦	٩,٠٠ ± ٠,٠٢	٩,٣٧ ± ٠,٠٤
حليب الشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٢٥ %	٩,١٥ ± ٠,٠٣	٩,١٧ ± ٠,١١	٨,٣٢ ± ٠,١٤	٩,٢٢ ± ٠,١١	٩,١١ ± ٠,٠٤	٩,٣١ ± ٠,٠٦
حليب الشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٥٠ %	٩,١١ ± ٠,٠٢	٩,١١ ± ٠,٠٣	٨,٢١ ± ٠,١١	٩,٢١ ± ٠,١٢	٩,٤٢ ± ٠,٠٤	٩,٢٠ ± ٠,٠٨
حليب الشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٧٥ %	٩,٢١ ± ٠,٠٦	٩,٠١ ± ٠,٠٨	٨,١٨ ± ٠,٠٨	٩,١٧ ± ٠,٠٧	٩,٥٢ ± ٠,٠٨	٩,١٧ ± ٠,٠٦
حليب الشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ١٠٠ %	٩,٤٣ ± ٠,٠٨	٩,٠٠ ± ٠,٠٤	٨,١٢ ± ٠,٠٦	٩,١٤ ± ٠,٠٨	٩,٧٥ ± ٠,١٠	٩,٣٠ ± ٠,١٠
أقل فرق معنوي LSD (٠,٠٥)	٠,٤٦	٠,٦٢	٠,٤٢	٠,٥٢	٠,٤٨	٠,٢٢
اختبار المعنوية F	٠,١٢	٠,٣٢	١,٠٢	٠,٨٢	٠,٦٦	٠,٤٢



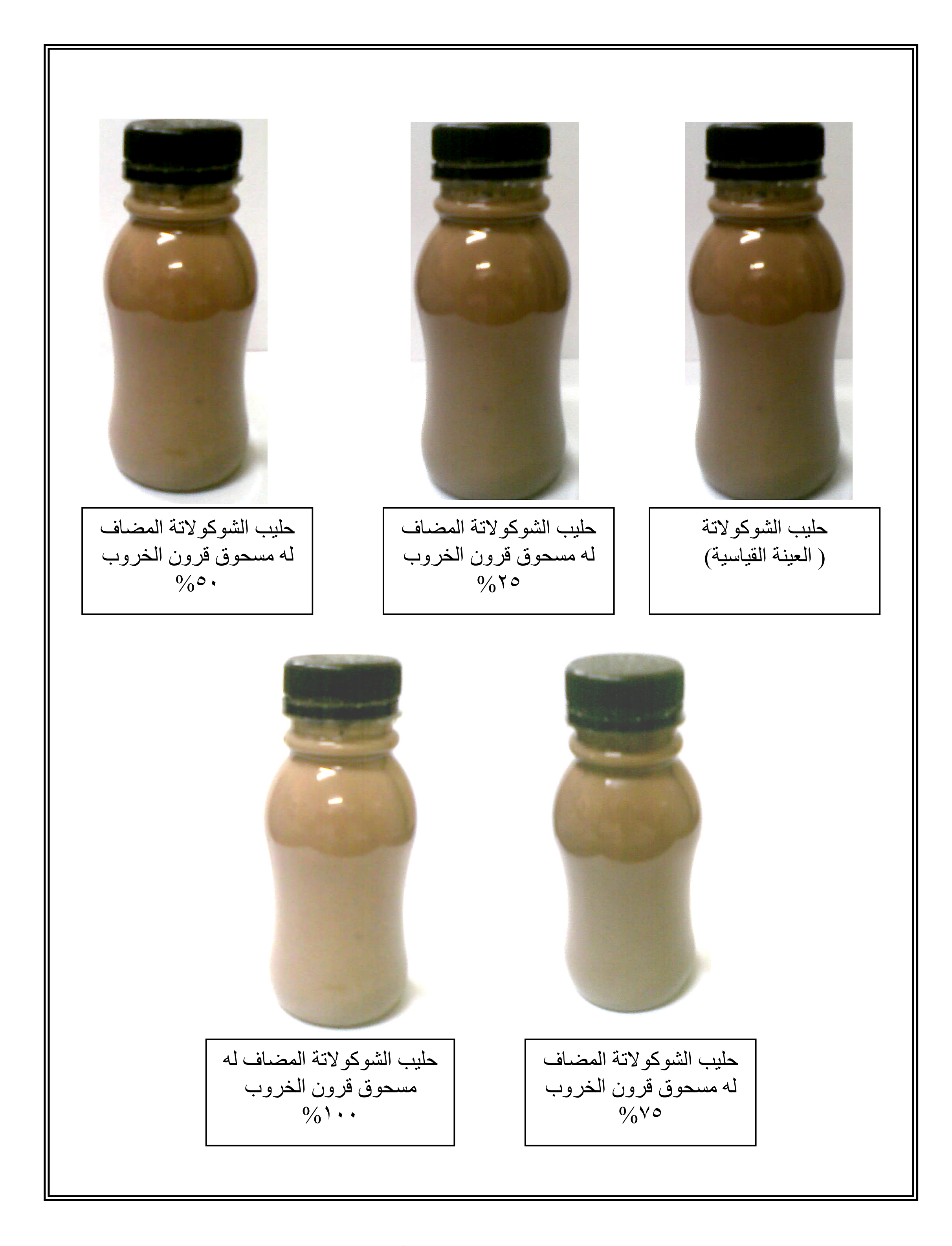
MA	حليب الشوكولاتة (العينة القياسية)
MB	حليب الشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٢٥%
MC	حليب الشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٥٠%
MD	حليب الشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٧٥%
ME	حليب الشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ١٠٠%

شكل (١٠) : التقييم الحسي لحليب الشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة.



MA	حليب الشوكولاتة (العينة القياسية)
MB	حليب الشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٢٥%
MC	حليب الشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٥٠%
MD	حليب الشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٧٥%
ME	حليب الشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ١٠٠%

تابع شكل (١٠) : التقييم الحسي لحليب الشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة.



صورة (٤) : التقييم الحسي لحليب الشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة.

٣- التقييم الحسي لآيس كريم الحليب بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة.

يُلاحظ من الجدول رقم (١٠) والشكل رقم (١١) والصورة رقم (٥) التقييم الحسي لآيس كريم الحليب بالشوكولاتة بإحلال مسحوق قرون الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو بنسب مختلفة ٢٥% مسحوق قرون الخروب + ٧٥% مسحوق الكاكاو ، ٥٠% مسحوق قرون الخروب + ٥٠% مسحوق الكاكاو ، ٧٥% مسحوق قرون الخروب + ٢٥% مسحوق الكاكاو و١٠٠مسحوق قرون الخروب وجود فروق معنوية في الشكل العام بين المعاملات المختلفة فنجد أن إضافة مسحوق قرون الخروب بنسبة ٢٥% سجلت أعلى قيمة (٨,٥٢) مقارنة بالعينة القياسية (٨,٣٧) والمعاملات الأخرى ٥٠% ، ٧٥% ،١٠٠% وهي على التوالي (٨,٣١ ٨,٤٢، ٨,٣١) بدلالة إحصائية (٠,٧٨) عند مستوى معنوية (٠,٠٥) وهذا يتفق مع ماذكره **Bekers,*et al.*,(2001)** . كما لُوحظ أيضاً وجود فروق معنوية طفيفة في اللون بين العينة القياسية والمعاملات الأخرى حيث أن العينة القياسية سجلت أعلى قيمة (٨,٤٣) مقارنة بالمعاملات الأخرى ٢٥%، ٥٠% ،٧٥% وهي على التوالي (٨,٢٢، ٨,٠٠، ٨,٠٠) وسجلت العينة القياسية زيادة معنوية طفيفة مقارنة بإضافة مسحوق قرون الخروب بنسبة ١٠٠% وهي على التوالي (٨,٤٣ ، ٨,٣١) بدلالة إحصائية (٠,٤٥) عند مستوى معنوية (٠,٠٥) وهذا يتفق مع ماذكره **Rogers,(1998)**. ومن حيث الطعم لُوحظ أن إضافة مسحوق قرون الخروب بنسبة ١٠٠% سجلت أعلى قيمة (٨,٧٥) مقارنة بالعينة القياسية (٨,١٨) والمعاملات الأخرى٢٥%، ٥٠%، ٧٥% وهي على التوالي (٨,٣٢، ٨,٠٠، ٨,٢١) بدلالة إحصائية (٠,٤٣) عند مستوى معنوية (٠,٠٥) وهذا يتفق مع ماذكره **Mehmet,*et al.* ,(2007)** أما من حيث الرائحة لُوحظ وجود فروق معنوية طفيفة حيث أن العينة القياسية سجلت أعلى قيمة (٨,٨٧) مقارنة بالمعاملات الأخرى ٢٥%، ٥٠% ، ٧٥% وهي على التوالي (٨,٦٢، ٨,٥٠ ٨,١٤)، ويُلاحظ أيضاً أن إضافة مسحوق قرون الخروب بنسبة ١٠٠% كانت أقرب ما يكون للعينة القياسية حيث سجلت (٨,٨١) بدلالة إحصائية (٠,٦٢) عند مستوى معنوية (٠,٠٥). ومن حيث القوام لُوحظ أن إضافة مسحوق قرون الخروب بنسبة ١٠٠% سجلت أعلى قيمة (٨,٤٣) مقارنة بالعينة القياسية(٨,١٨) والمعاملات الأخرى٢٥% ، ٥٠% ، ٧٥% وهي على التوالي (٨,٤٢، ٨,٣١، ٨,٢٦) بدلالة إحصائية (٠,٦٨) عند مستوى معنوية (٠,٠٥) ولُوحظ أيضاً أن الطعم بعد التذوق عند إضافة مسحوق قرون الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو بنسبة ٧٥% سجلت أعلى قيمة (٨,٤٢) مقارنة بالعينة القياسية (٨,١٨) يليها المعاملات الأخرى

٥٠%، ٢٥%، ١٠٠% وهي على التوالي (٨,٣٧، ٨,٣٣، ٨,٣١) بدلالة إحصائية (٠,٧١)عند مستوى معنوية (٠,٠٥).

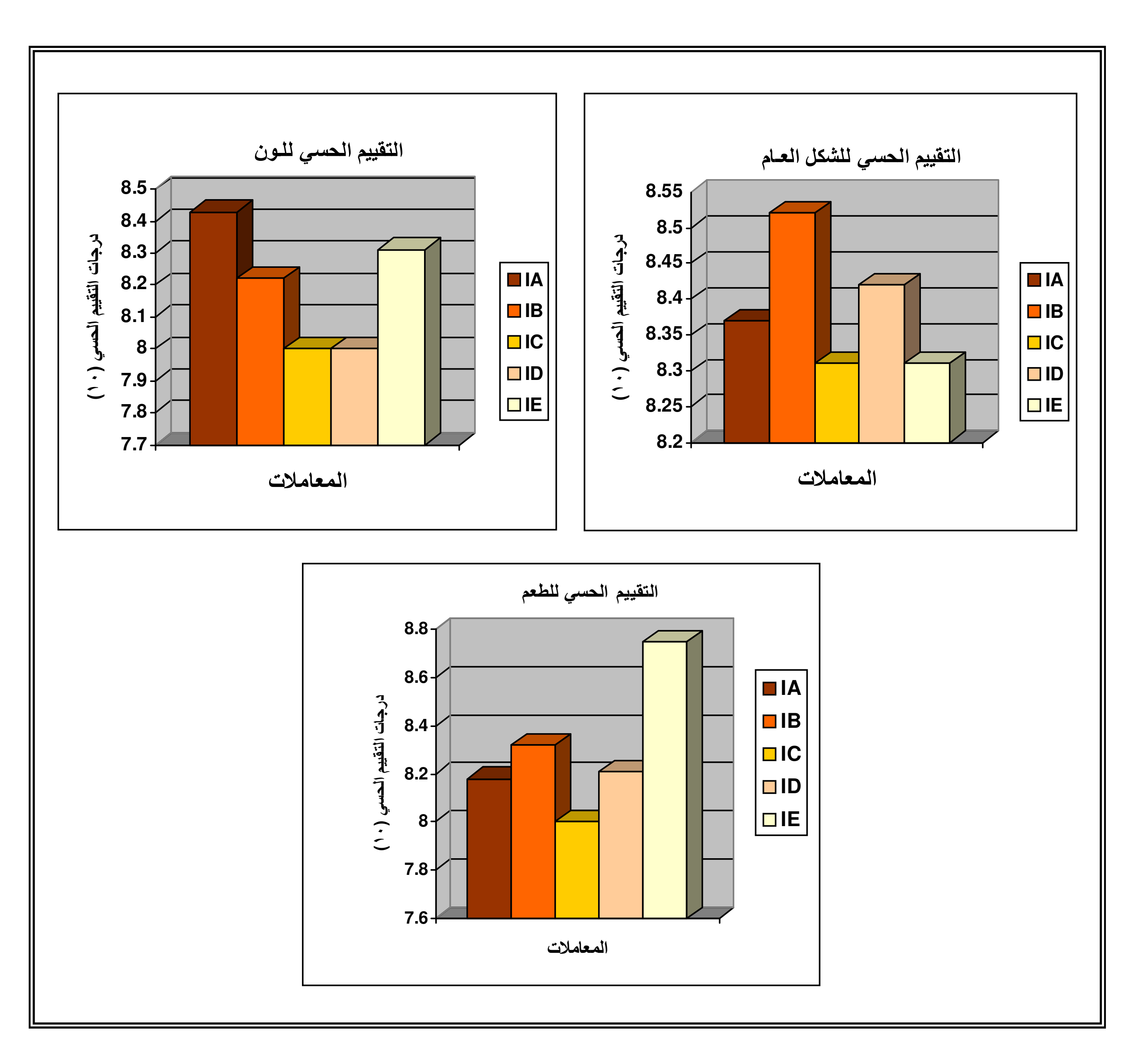
نستنتج مما سبق أن إضافة مسحوق قرون الخروب لآيس كريم الحليب بالشوكولاتة كبديل لمسحوق الكاكاو سجلت قيم مرتفعة في معظم الخواص الحسية عند إضافة مسحوق قرون الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو بنسبة ١٠٠% في الطعم والقوام مقارنة بالعينة القياسية والمعاملات الأخرى ٢٥%، ٥٠%، ٧٥% ، أما من حيث الشكل العام فإن إضافة مسحوق قرون الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو بنسبة ٢٥% سجلت قيم مرتفعة مقارنة بالعينة القياسية والمعاملات الأخرى ٥٠%، ٧٥%، ١٠٠% . ومن حيث الطعم بعد التذوق فإن إضافة مسحوق قرون الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو بنسبة ٧٥% سجلت قيم مرتفعة مقارنة بالعينة القياسية والمعاملات الأخرى ٢٥%، ٥٠%، ١٠٠% ، أما من حيث الرائحة واللون فإن العينة القياسية سجلت أعلى قيم مقارنة بالمعاملات الأخرى ٢٥%، ٥٠%، ٧٥%، ١٠٠%.

٤- التقييم الحسي للبسكويت الدسم (البتيفور) بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة :

يُلاحظ من الجدول رقم (١١) والشكل رقم (١٢) والصورة رقم (٦) التقييم الحسي للبسكويت الدسم بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب وذلك بإحلال مسحوق قرون الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو بنسب مختلفة ٢٥% ، ٥٠% ، ٧٥% ،١٠٠%، وجود فروق معنوية في الشكل العام بين المعاملات المُختلفة فنجد أن إضافة مسحوق قرون الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو بنسبة ٧٥% سجلت أعلى قيمة (٩,٣٠) مقارنة بالعينة القياسية (٩,١٢) يليها المعاملات الأخرى ٢٥% ١٠٠%، ٥٠% وهي على التوالي (٩,١٠، ٨,٩٣، ٨,٨٥) بانحراف معياري (±٠,٤٨، ± ٠,٦٢ ±٠,٦٢، ± ٠,٣٩، ±٠,٨٠) على التوالي بدلالة إحصائية (٠,٧٩) عند مستوى معنوية (٠,٠٥) وهذا يتفق مع ما ذكره**Emam,*et al*,. (2000)**. أيضاً لوحظ وجود فروق معنوية في اللون بين المعاملات المُختلفة فنجد أن إضافة مسحوق قرون الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو بنسبة ١٠٠% سجلت أعلى قيمة (٨,٩٧) مقارنة بالعينة القياسية (٨,٨٥) والمعاملات الأخرى ٢٥ % ، ٥٠% ، ١٠٠% وهي على التوالي (٨,٧٠، ٨,٨٧ ، ٨,٩٧) بانحراف معياري (±٠,٥٣، ±٠,٦٥ ، ±٠,٤٤، ± ٠,٦٧، ±٠,٥٩) على التوالي بدلالة إحصائية (٠,٧٧) عند مستوى معنوية (٠,٠٥). أما الطعم فحدثت له تغيرات طفيفة بزيادة

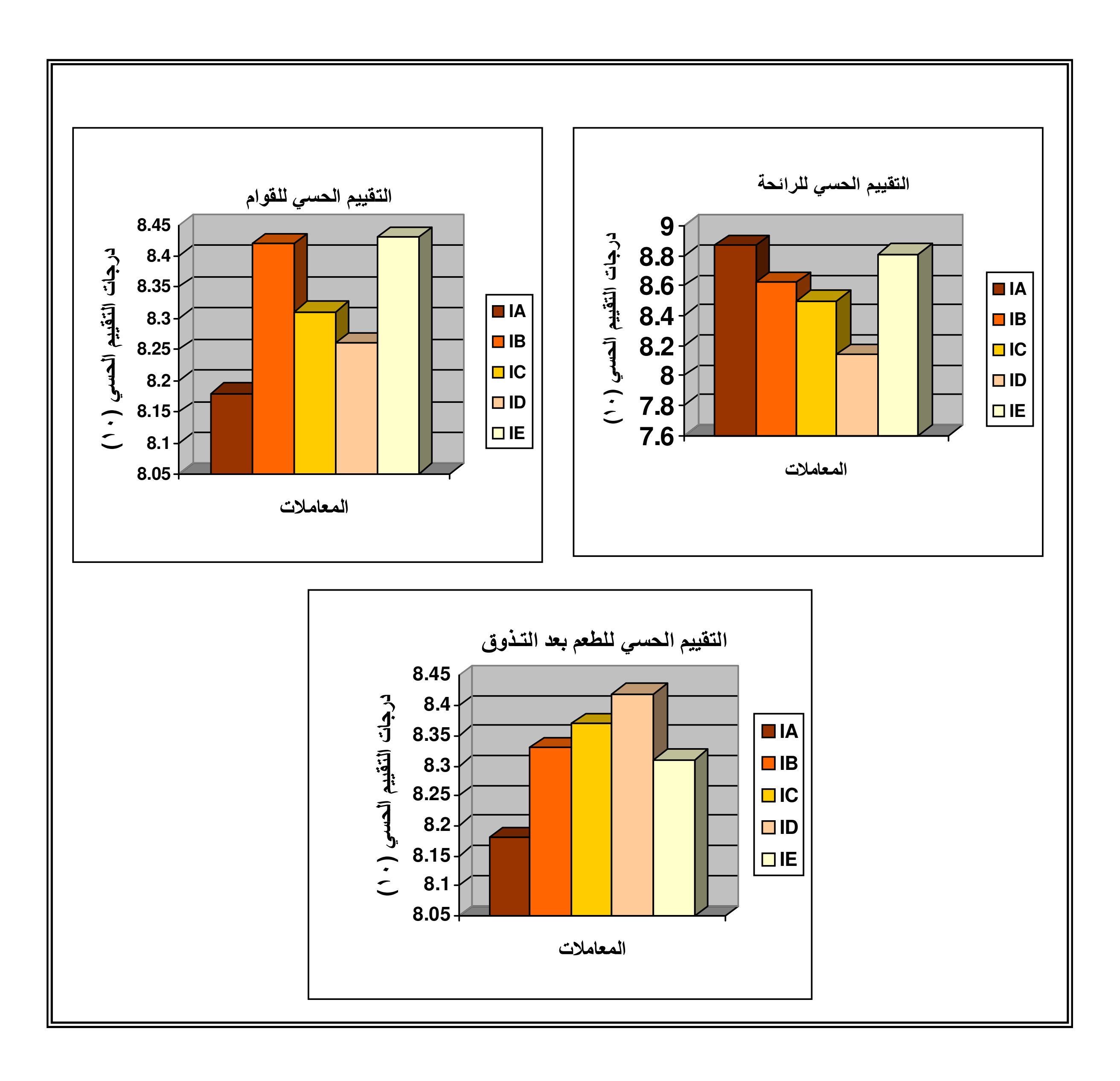
جدول (١٠) : التقييم الحسي لآيس كريم الحليب بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة.

العينة	الشكل العام (١٠)	اللون (١٠)	الطعم (١٠)	الرائحة (١٠)	القوام (١٠)	الطعم بعد التذوق (١٠)
آيس كريم الحليب بالشوكولاتة (العينة القياسية)	٨,٣٧ ± ٠,٥٩	٨,٤٣ ± ٠,٣١	٨,١٨ ± ٠,٣٧	٨,٨٧ ± ٠,٦٢	٨,١٨ ± ٠,٣٧	٨,١٨ ± ٠,٣٧
آيس كريم الحليب بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٢٥ %	٨,٥٢ ± ٠,٧٢	٨,٢٢ ± ٠,٢٤	٨,٣٢ ± ٠,١٨	٨,٦٢ ± ٠,٢٨	٨,٤٢ ± ٠,٥٤	٨,٣٣ ± ٠,٣٨
آيس كريم الحليب بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٥٠ %	٨,٣١ ± ٠,٣٧	٨,٠٠ ± ٠,٠١	٨,٠٠ ± ٠,٠١	٨,٥٠ ± ٠,٠٢	٨,٣١ ± ٠,٣٥	٨,٣٧ ± ٠,٤٧
آيس كريم الحليب بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٧٥ %	٨,٤٢ ± ٠,٥٣	٨,٠٠ ± ٠,٢٩	٨,٢١ ± ٠,٤٦	٨,١٤ ± ٠,٣٣	٨,٢٦ ± ٠,٢٦	٨,٤٢ ± ٠,٣٤
آيس كريم الحليب بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ١٠٠ %	٨,٣١ ± ٠,٤٧	٨,٣١ ± ٠,٧٥	٨,٧٥ ± ٠,٢٨	٨,٨١ ± ٠,٢٣	٨,٤٣ ± ٠,٥١	٨,٣١ ± ٠,٤٧
أقل فرق معنوي LSD (٠,٠٥)	٠,٧٨	٠,٤٥	٠,٤٣	٠,٦٢	٠,٦٨	٠,٧١
اختبار المعنوية F	١,٠٢	٢,٥٤	١,١٦	١,٠٧	١,٣٤	١,١٨



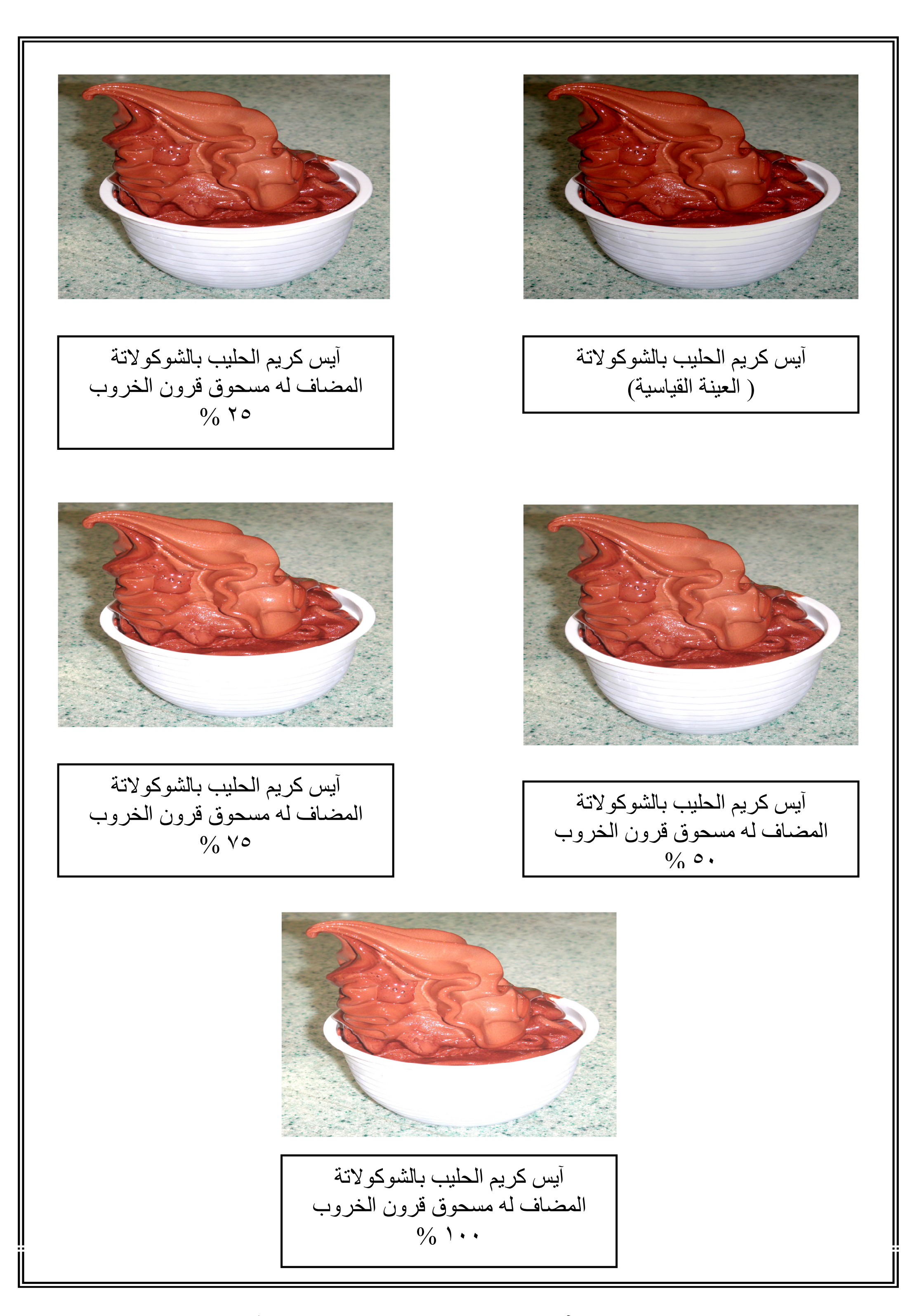
IA	آيس كريم الحليب بالشوكولاتة (العينة القياسية)
IB	آيس كريم الحليب بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٢٥%
IC	آيس كريم الحليب بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٥٠%
ID	آيس كريم الحليب بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٧٥%
IE	آيس كريم الحليب بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ١٠٠%

شكل (١١) : التقييم الحسي لآيس كريم الحليب بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة.



IA	آيس كريم الحليب بالشوكولاتة (العينة القياسية)
IB	آيس كريم الحليب بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٢٥%
IC	آيس كريم الحليب بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٥٠%
ID	آيس كريم الحليب بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٧٥%
IE	آيس كريم الحليب بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ١٠٠%

تابع شكل (١١) : التقييم الحسي لآيس كريم الحليب بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة.



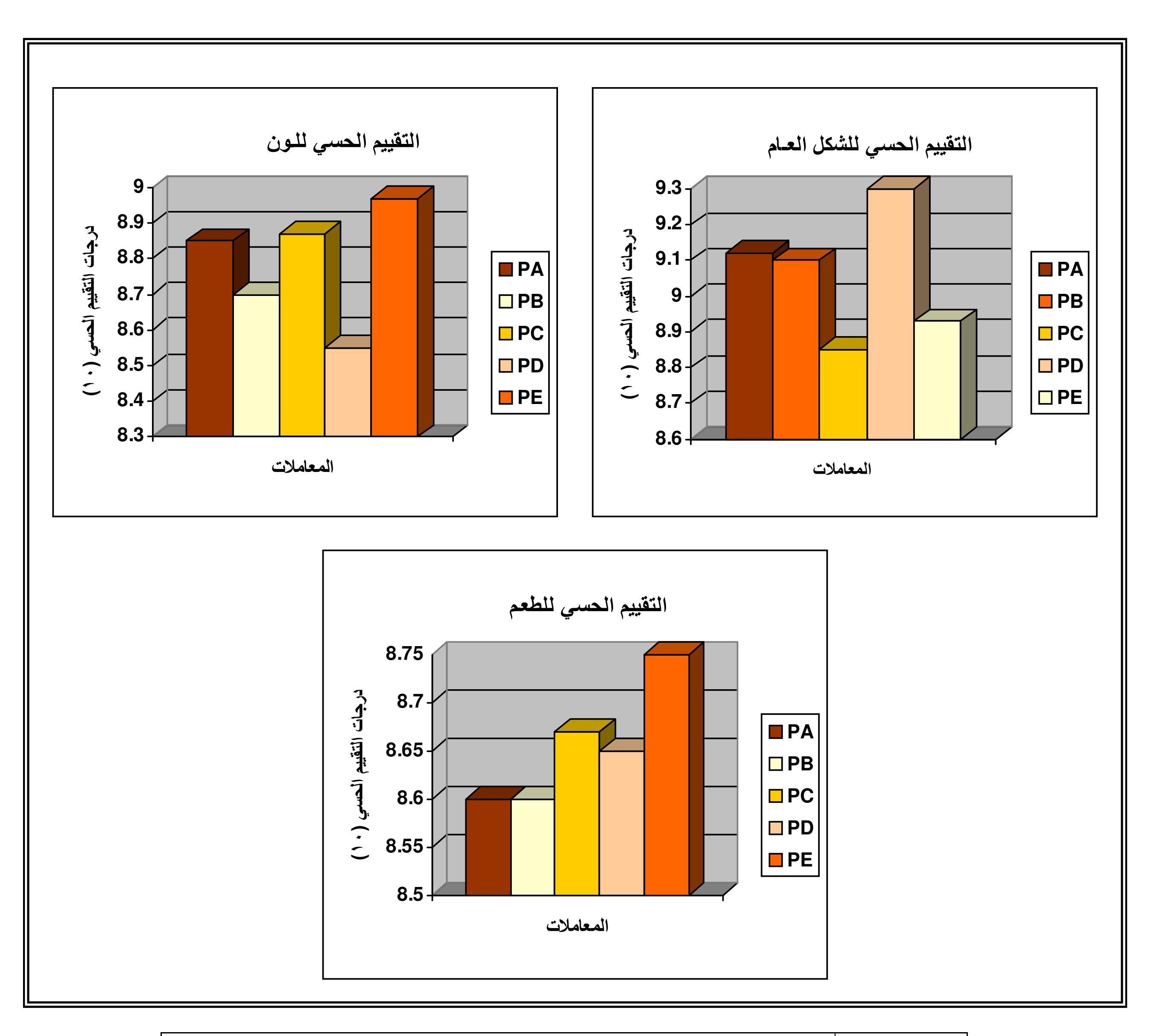
صورة (٥): التقييم الحسي لآيس كريم الحليب بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة.

إضافة مسحوق قرون الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو حيث سجل أعلى قيمة عند إضافة مسحوق قرون الخروب بنسبة ١٠٠% (٨,٧٥) مقارنة بالعينة القياسية(٨,٦٠) والمعاملات الأخرى ٢٥% ، ٥٠% ،٧٥% وهي على التوالي (٨,٦٠، ٨,٦٧، ٨,٦٥) بانحراف معياري (±٠,٥٠، ±٠,٣٧، ±٠,٧٢، ± ٠,٦٥، ±٠,٦٠) على التوالي بدلالة إحصائية (٠,٧٨) عند مستوى معنوية (٠,٠٥) وهذا يتفق مع ماذكره **Abd El- Lateef and Salem ,(1996)** ومن حيث الرائحة لُوحظ وجود فروق معنوية بين المعاملات المُختلفة فنجد أن إضافة مسحوق قرون الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو بنسبة ٢٥% سجلت أعلى قيمة (٩,١٠) مقارنة بالعينة القياسية (٨,٧٢) والمعاملات الأخرى ٥٠% ، ٧٥% ، ١٠٠% وهي على التوالي (٨,٩٠ ٨,٧٥، ٨,٩٠) بانحراف معياري (±٠,٣٣، ±٠,٥١ ، ±٠,٦٢، ± ٠,٤٦، ±٠,٦٧) على التوالي بدلالة إحصائية (٠,٧١) عند مستوى معنوية (٠,٠٥). ومن حيث الهشاشية أظهرت النتائج وجود فروق معنوية في الهشاشية بين المعاملات المختلفة فنجد أن إضافة مسحوق قرون الخروب كبدل لمسحوق الكاكاو بنسبة ٢٥% ، ٧٥% سجلت أعلى قيمة (٩,١٥، ٩,١٥) مقارنة بالعينة القياسية (٨,٩٢) والمعاملات الأخرى ٥٠%، ١٠٠% وهي على التوالي (٨,٩٥، ٨,٩٢) بانحراف معياري (±٠,٦٥، ±٠,٦٥ ، ±٠,٧٥، ± ٠,٦٤، ±٠,٦٧) على التوالي بدلالة إحصائية (٠,٨٩) عند مستوى معنوية (٠,٠٥) وهذا يتفق مع ما ذكره **Jinshui ,*et al.*,(2002)** . أما الطعم بعد التذوق فنجد أن إضافة مسحوق قرون الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو بنسبة ٧٥% سجلت أعلى قيمة (٨,٧٥) مقارنة بالعينة القياسية (٨,٧٢) والمعاملات الأخرى ٢٥%، ٥٠% ،١٠٠% وهي على التوالي (٨,٣٥ ،٨,٦٥، ٨,٥٥) بانحراف معياري (±٠,٦١، ±٠,٧٤ ، ±٠,٦٥، ± ٠,٩٦، ±٠,٥٧) على التوالي بدلالة إحصائية (٠,٩٥) عند مستوى معنوية (٠,٠٥).

نستنتج مما سبق أن إضافة مسحوق قرون الخروب للبسكويت الدسم بالشوكولاتة كبديل لمسحوق الكاكاو سجلت قيم مرتفعة من حيث الشكل العام ، الهشاشية والطعم بعد التذوق عند إضافة مسحوق قرون الخروب بنسبة ٧٥% مقارنة بالعينة القياسية والمعاملات الأخرى، ومن حيث الرائحة فقد سجلت قيم مرتفعة عند إضافة مسحوق قرون الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو بنسبة ٢٥% مقارنة بالعينة القياسية والمعاملات الأخرى ، أما اللون والطعم فإن الإضافة بنسبة ١٠٠% سجلت أعلى قيمة مقارنة بالعينة القياسية والمعاملات الأخرى.

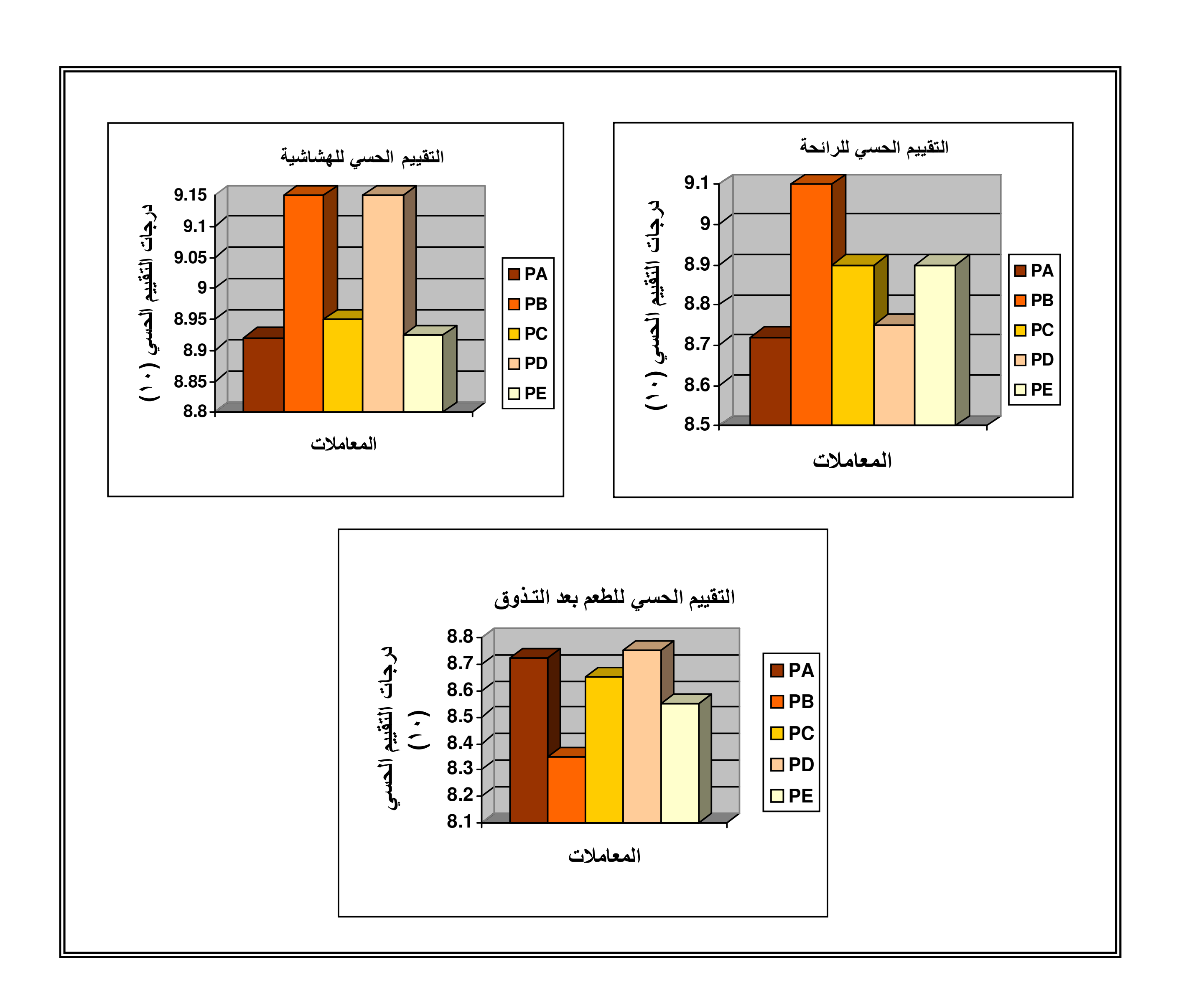
جدول (١١) : التقييم الحسي للبسكويت الدسم (البتيفور) بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة :

العينة	الشكل العام (١٠)	اللون (١٠)	الطعم (١٠)	الرائحة (١٠)	الهشاشية (١٠)	الطعم بعد التذوق (١٠)
البسكويت الدسم بالشوكولاتة(العينة القياسية)	٩,١٢ ± ٠,٦٢	٨,٨٥ ± ٠,٦٥	٨,٦٠ ± ٠,٣٧	٨,٧٢ ± ٠,٥١	٨,٩٢ ± ٠,٧٥	٨,٧٢ ± ٠,٧٤
البسكويت الدسم بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٢٥ %	٩,١٠ ± ٠,٦٢	٨,٧٠ ± ٠,٤٤	٨,٦٠ ± ٠,٧٢	٩,١٠ ± ٠,٣٣	٩,١٥ ± ٠,٦٥	٨,٣٥ ± ٠,٦٥
البسكويت الدسم بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٥٠ %	٨,٨٥ ± ٠,٨٠	٨,٨٧ ± ٠,٦٧	٨,٦٧ ± ٠,٦٥	٨,٩٠ ± ٠,٦٢	٨,٩٥ ± ٠,٦٤	٨,٦٥ ± ٠,٩٦
البسكويت الدسم بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٧٥ %	٩,٣٠ ± ٠,٤٨	٨,٥٥ ± ٠,٥٩	٨,٦٥ ± ٠,٦٠	٨,٧٥ ± ٠,٤٦	٩,١٥ ± ٠,٦٥	٨,٧٥ ± ٠,٦١
البسكويت الدسم بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب١٠٠ %	٨,٩٣ ± ٠,٣٩	٨,٩٧ ± ٠,٥٣	٨,٧٥ ± ٠,٥	٨,٩٠ ± ٠,٦٧	٨,٩٢ ± ٠,٦٧	٨,٥٥ ± ٠,٥٧
أقل فرق معنوي LSD (٠,٠٥)	٠,٧٩	٠,٧٧	٠,٧٨	٠,٧١	٠,٨٩	٠,٩٥
اختبار المعنوية F	١,٤٣	٠,٤٠	١,٠٥	١,٣٩	١,١٥	١,٢٥



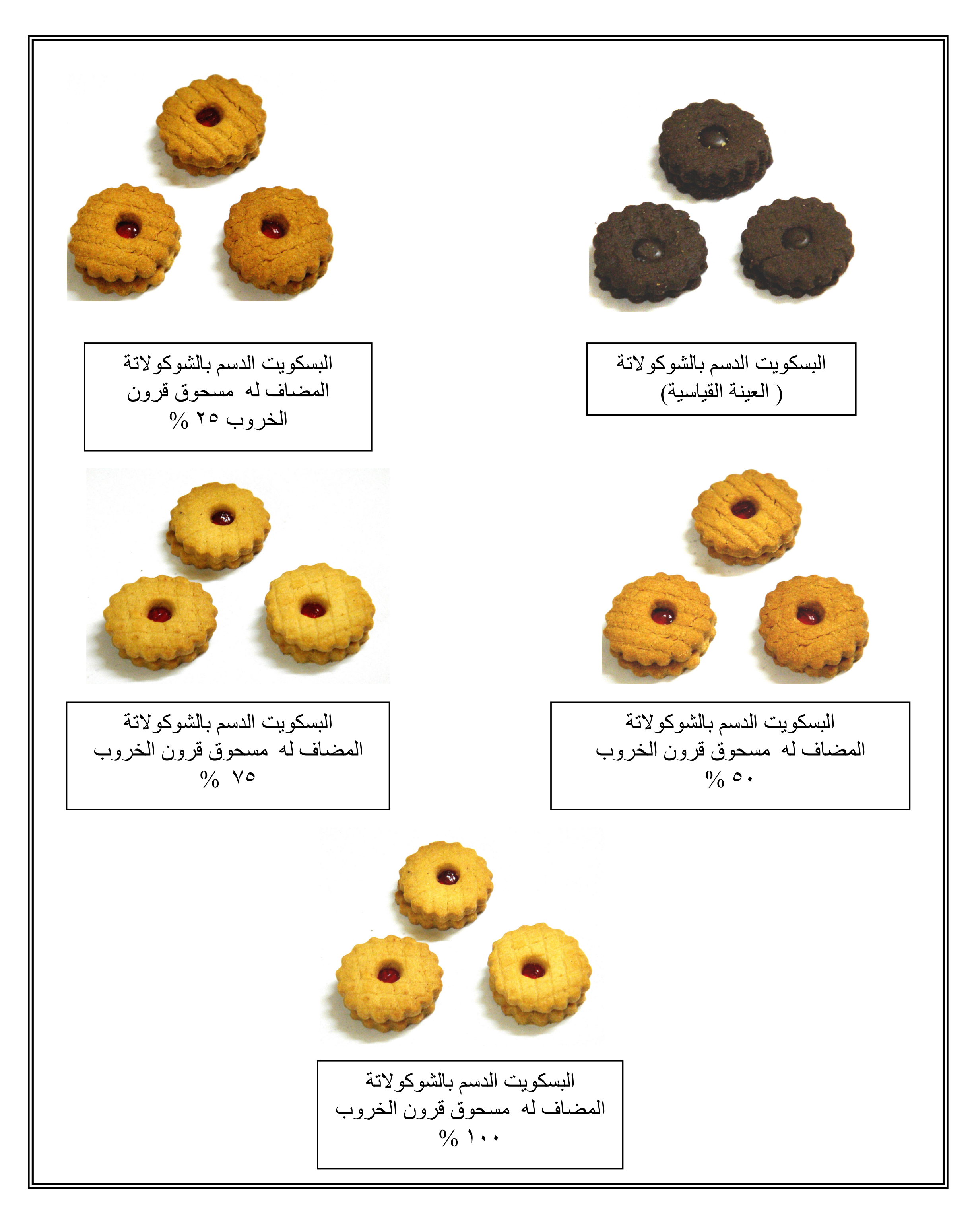
PA	البسكويت الدسم بالشوكولاتة (العينة القياسية)
PB	البسكويت الدسم بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٢٥%
PC	البسكويت الدسم بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٥٠%
PD	البسكويت الدسم بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٧٥%
PE	البسكويت الدسم بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ١٠٠%

شكل (١٢) : التقييم الحسي للبسكويت الدسم (البتيفور) بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة.



PA	البسكويت الدسم بالشوكولاتة (العينة القياسية)
PB	البسكويت الدسم بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٢٥%
PC	البسكويت الدسم بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٥٠%
PD	البسكويت الدسم بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٧٥%
PE	البسكويت الدسم بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ١٠٠%

تابع شكل (١٢) : التقييم الحسي للبسكويت الدسم (البتيفور) بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة.



صورة (٦) : التقييم الحسي للبسكويت الدسم (البتيفور) بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة.

٥- التقييم الحسي للكيك البسيط بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة:

يُلاحظ من الجدول رقم (١٢) والشكل رقم (١٣) والصورة رقم (٧) التقييم الحسي للكيك البسيط بالشوكولاتة بإحلال مسحوق قرون الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو بنسب مختلفة ٢٥% مسحوق قرون الخروب + ٧٥% مسحوق الكاكاو ، ٥٠% مسحوق قرون الخروب + ٥٠% مسحوق الكاكاو٧٥% مسحوق قرون الخروب + ٢٥% مسحوق الكاكاو، و ١٠٠مسحوق قرون الخروب وجود فروق معنوية في الشكل العام بين المعاملات المختلفة فنجد أن إضافة مسحوق قرون الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو بنسبة ١٠٠% سجلت أعلى قيمة (٨,٨٥) مقارنة بالعينة القياسية (٨,٣٠) والمعاملات الأخرى ٢٥%، ٥٠%، ٧٥% وهي على التوالي(٨,٥٠، ٨,٥٥ ٨,٢٥) بدلالة إحصائية (٠,٦٠) عند مستوى معنوية (٠,٠٥) وهذا يتفق مع ما ذكره **Emam,*et al*,. (2000)**. كما لُوحظ أيضاً وجود فروق معنوية في اللون بين المعاملات المختلفة حيث أن إضافة مسحوق قرون الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو بنسبة ١٠٠% سجلت أعلى قيمة (٨,٧٠) مقارنة بالعينة القياسية (٨,٠٠) والمعاملات الأخرى ٢٥% ٥٠%، ٧٥% وهي على التوالي (٨,٥٠، ، ٨,٣٠ ، ٨,٣٠) بدلالة إحصائية (٠,٦١) عند مستوى معنوية (٠,٠٥) وهذا يتفق مع ما ذكره **Mayer and Grosch,(2001)**. ومن حيث الطعم لُوحظ وجود فروق معنوية بين المعاملات المُختلفة حيث أن إضافة مسحوق قرون الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو بنسبة ١٠٠% سجلت أعلى قيمة (٨,٤٥) مقارنة بالعينة القياسية (٨,٢٠) والمعاملات الأخرى ٢٥%، ٥٠%، ٧٥% وهي على التوالي (٨,٢٢، ٨,٢٥، ٨,٠٢) بدلالة إحصائية (٠,٤٧) عند مستوى معنوية (٠,٠٥). أما من حيث الرائحة لُوحظ أن إضافة مسحوق قرون الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو بنسبة ١٠٠% سجلت قيمة مساوية للعينة القياسية وهي على التوالي (٨,٣٠، ٨,٣٠) ولُوحظ أيضاً أن إضافة مسحوق قرون الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو بنسبة ٢٥% سجلت أعلى قيمة (٨,٤٢) مقارنة بالعينة القياسية (٨,٣٠) والمعاملات الأخرى ٥٠% ، ٧٥% ،١٠٠% وهي على التوالي (٨,١٧، ٨,٢٠ ٨,٣٠) بدلالة إحصائية (٠,٤٨) عند مستوى معنوية (٠,٠٥) وهذا يتفق مع ما ذكره **Bonvehi and Coll ,(2002)**. ومن حيث توزيع المسام فإن إضافة مسحوق قرون الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو بنسبة ١٠٠% سجلت أعلى قيمة (٩,٢٠) مقارنة بالعينة القياسية (٨,٦٥) والمعاملات الأخرى ٢٥%، ٥٠%، ٧٥% وهي على التوالي (٨,٩٠، ٨,٩٠ ٩,٠٠) بدلالة إحصائية (٠,٤٠) عند مستوى معنوية (٠,٠٥). كما توجد أيضاً فروق معنوية في درجة الإسفنجية بين المعاملات المُختلفة حيث لُوحظ أن إضافة مسحوق قرون الخروب كبديل

لمسحوق الكاكاو بنسبة ١٠٠% سجلت أعلى قيمة (٨,٤٥) مقارنـــة بالعينـــة القياســـية (٨,٢٠) والمعاملات الأخرى ٢٥%، ٥٠% ٧٥% وهي على التوالي (٨,١٧، ٨,١٠، ٨,٠٠) بدلالـــة إحصائية (٠,٤٠) عند مستوى معنوية (٠,٠٥). وكذلك من حيث الطعم بعد التـــذوق نجـــد أن إضافة مسحوق قرون الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو بنسبة ١٠٠% سجلت أعلى قيمة (٨,٨٥) مقارنة بالعينة القياسية (٨,١٥) والمعاملات الأخرى ٢٥%، ٥٠%، ٧٥% وهي على التوالي (٨,٢٥، ٨,٥٠، ٨,١٠) بدلالة إحصائية (٠,٥٤) عند مستوى معنوية (٠,٠٥).

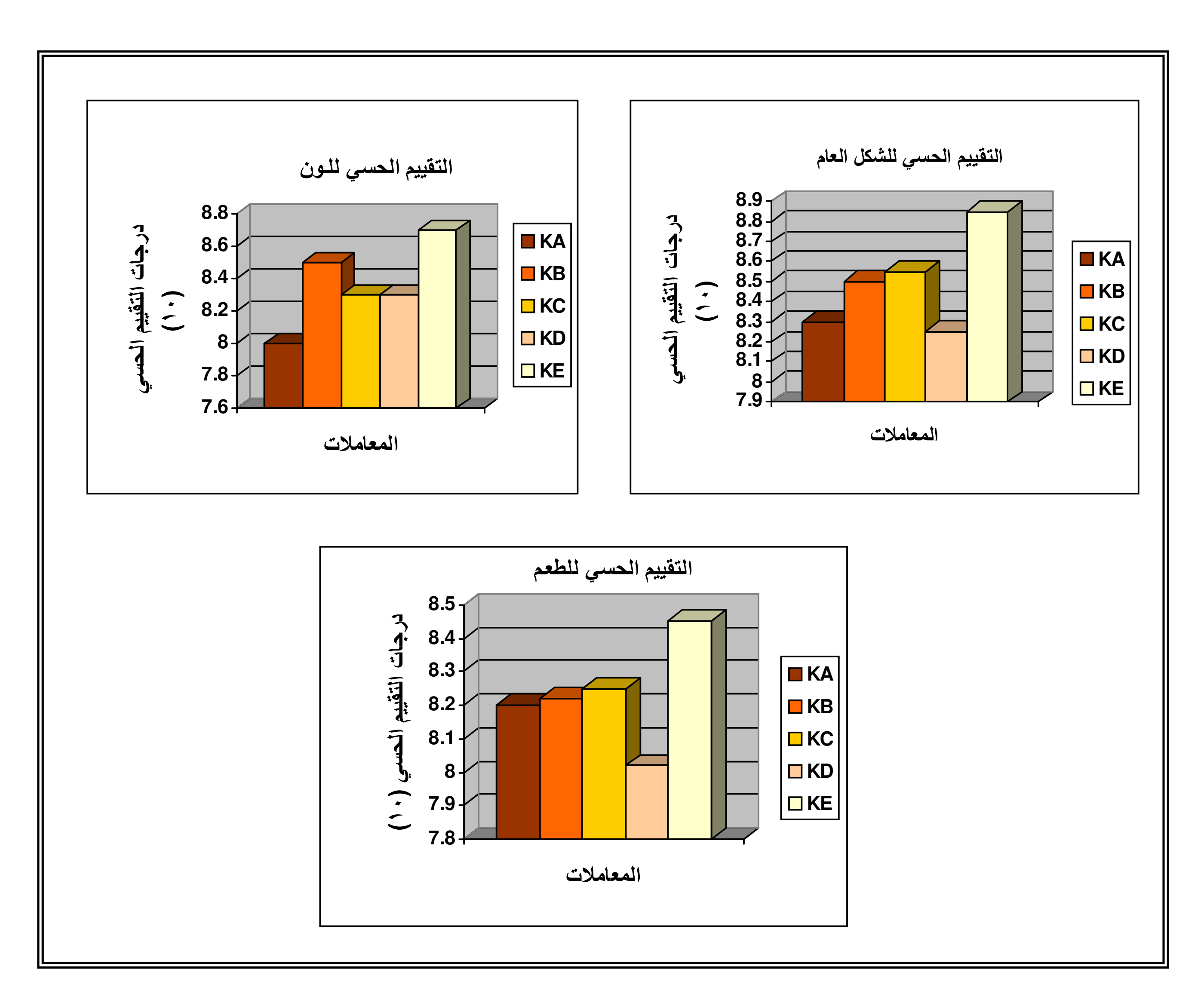
نستنتج مما سبق أن إضافة مسحوق قرون الخروب للكيك البسيط بالشوكولاتة كبـــديل لمسحوق الكاكاو سجلت قيم مرتفعة عند إضافة مسحوق قرون الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو بنسبة ١٠٠% في الشكل العام ، اللون ، الطعم ، توزيع المسام ، درجة الإسفنجية و الطعم بعـــد التذوق مقارنة بالعينة القياسية والمعاملات الأخرى، أما من حيث الرائحة فإن إضافة مـــسحوق قرون الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو بنسبة ١٠٠% أعطت قيمـــة معنويـــة مـــساوية للعينـــة القياسية.

رابعاً: تأثير شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة على مؤشر سكر الدم.

يُوضح الجدول رقم (١٣) والشكل رقم (١٤) والشكل رقم (١٥) تأثير شوكولاتة الحليـــب (العينة القياسية) وشوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسبة ٥٠%، ١٠٠% على مؤشر سكر الدم (GI) وذلك بتناول ١٠ أشـــخاص أصـــحاء تتـــراوح أعمـــارهم مـــابين (٢٠–٣٠) سنة، في اليوم الأول وبعد صيام ١٢ ساعة محلول الجلوكوز(٥٠) جم، وفي اليـــوم الثاني تم تناولهم شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسبة ٥٠%، وفي اليوم الثالث تم تناولهم شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسبة ١٠٠%، وفـــي اليوم الرابع تم تناولهم شوكولاتة الحليب (العينة القياسية)، ثم أُجري قياس مؤشر سكر الدم على مدار كل ساعتين وتم أخذ عينات الدم المختبرة كل ١٥ دقيقة خلال الساعة الأولـــى وكـــل ٣٠ دقيقة خلال الساعة الثانية وهذا يتفق مع ما ذكره **(Thomas,*et al*.,(1991**. حيث دونت تلـــك النتائج في الاستمارة الخاصة بقياس مؤشر سكر الدم كما في ملحق رقم (١٥) وأكـــدت النتـــائج ارتفاع مؤشر سكر الدم.

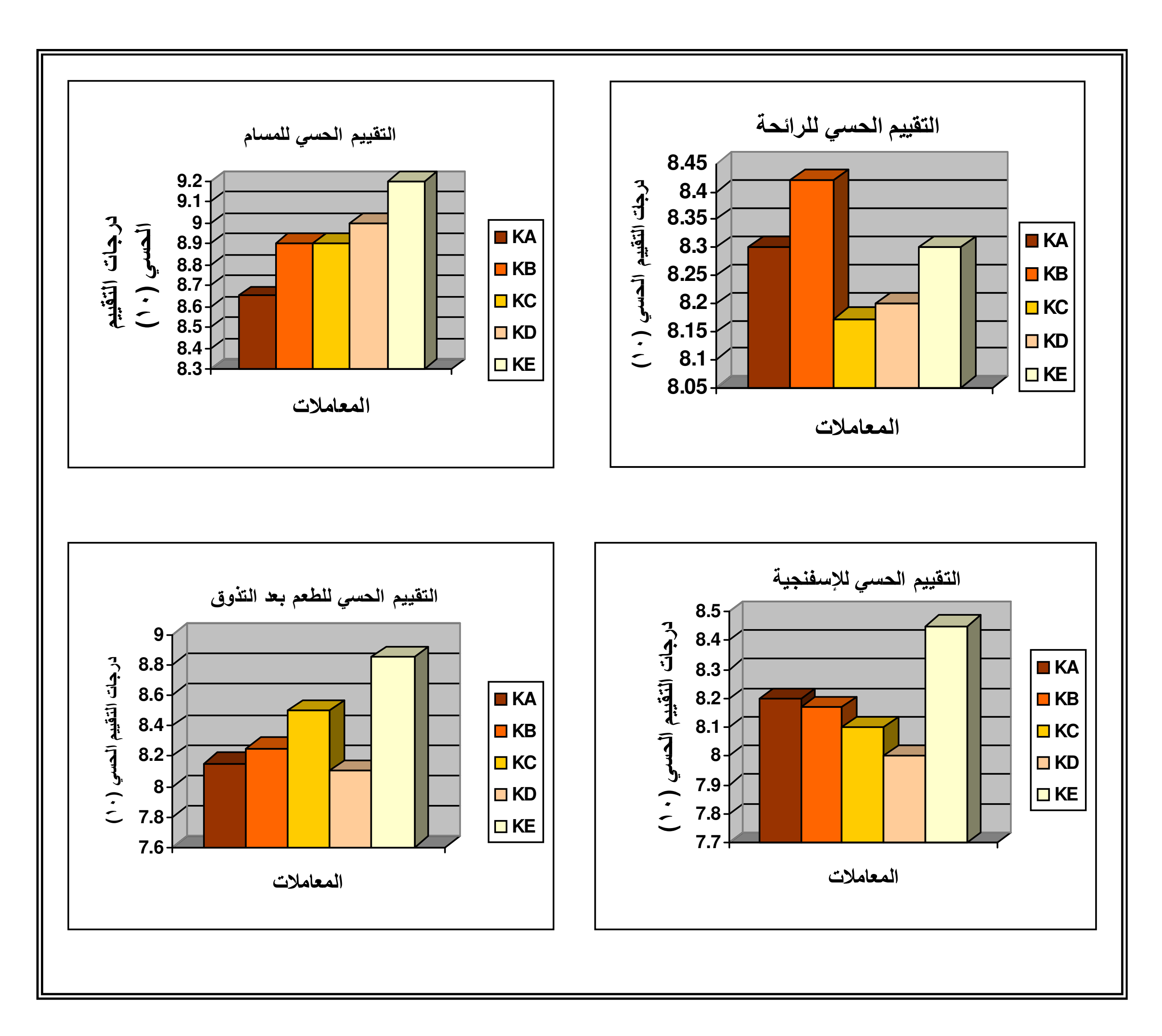
جدول (١٢) : التقييم الحسي للكيك البسيط بالشوكولاتة المضاف لـــه مـــسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة:

العينة	الشكل العام (١٠)	اللون (١٠)	الطعم (١٠)	الرائحة (١٠)	المسام (١٠)	الإسفنجية (١٠)	الطعم بعد التذوق (١٠)
الكيك البسيط بالشوكولاتة (العينة القياسية)	٨,٣٠ ± ٠,٤٤	٨,٠٠ ± ٠,٠٠	٨,٢٠ ± ٠,٣٢	٨,٣٠ ± ٠,٤١	٨,٦٥ ± ٠,٣٣	٨,٢٠ ± ٠,٣٢	٨,١٥ ± ٠,٢٢
الكيك البسيط بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٢٥ %	٨,٥٠ ± ٠,٣٠	٨,٥٠ ± ٠,٥٠	٨,٢٢ ± ٠,٢٢	٨,٤٢ ± ٠,٤٤	٨,٩٠ ± ٠,٣٧	٨,١٧ ± ٠,٣٢	٨,٢٥ ± ٠,٣٥
الكيك البسيط بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٥٠ %	٨,٥٥ ± ٠,٣٥	٨,٣٠ ± ٠,٤٤	٨,٢٥ ± ٠,١٣	٨,١٧ ± ٠,٢٧	٨,٩٠ ± ٠,٢٦	٨,١٠ ± ٠,١٧	٨,٥٠ ± ٠,٢٢
الكيك البسيط بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٧٥ %	٨,٢٥ ± ٠,٣٥	٨,٣٠ ± ٠,٤٤	٨,٠٢ ± ٠,١٣	٨,٢٠ ± ٠,٢٧	٩,٠٠ ± ٠,١٢	٨,٠٠ ± ٠,١٧	٨,١٠ ± ٠,٢٢
الكيك البسيط بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ١٠٠ %	٨,٨٥ ± ٠,٤٨	٨,٧٠ ± ٠,٦٧	٨,٤٥ ± ٠,٦٢	٨,٣٠ ± ٠,٤٤	٩,٢٠ ± ٠,٤١	٨,٤٥ ± ٠,٤١	٨,٨٥ ± ٠,٤٨
أقل فرق معنوي LSD (٠,٠٥)	٠,٦٠	٠,٦١	٠,٤٧	٠,٤٨	٠,٤٠	٠,٤٠	٠,٥٤
اختبار المعنوية F	١,٣٦	١,٥٥	٠,٨٨	١,٣٦	٢,٣٤	١,٥١	٢,٧٦



الكيك البسيط بالشوكولاتة (العينة القياسية)	**KA**
الكيك البسيط بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٢٥%	**KB**
الكيك البسيط بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٥٠%	**KC**
الكيك البسيط بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٧٥%	**KD**
الكيك البسيط بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ١٠٠%	**KE**

شكل (١٣) : التقييم الحسي للكيك البسيط بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة.



KA	الكيك البسيط بالشوكولاتة (العينة القياسية)
KB	الكيك البسيط بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٢٥%
KC	الكيك البسيط بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٥٠%
KD	الكيك البسيط بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ٧٥%
KE	الكيك البسيط بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب ١٠٠%

تابع شكل (١٣) : التقييم الحسي للكيك البسيط بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة.



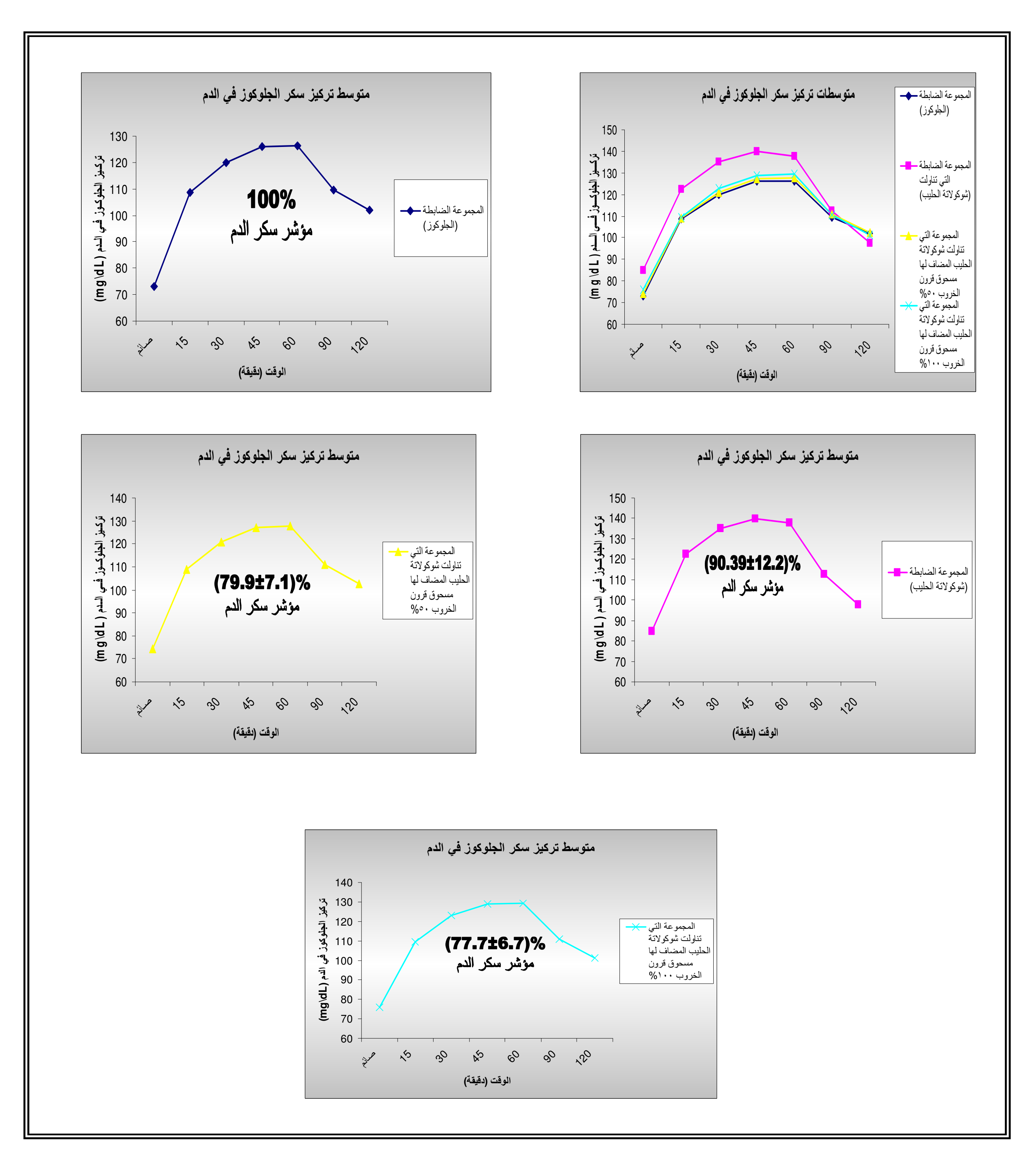
صورة (٧) : التقييم الحسي للكيك البسيط بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة.

خلال الساعة الأولى عند تناول شوكولاتة الحليب (العينة القياسية) حيـث سـجلت ٩٠,٣٩% بانحراف معياري ±١٢,٢ وذلك عند مقارنتها بمؤشر سكر الدم للجلوكوز ١٠٠%، بينما لوحظ عند تناول شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٥٠% أنها سـجلت ٧٩,٩% بانحراف معياري ± ٦,١ ولم يلاحظ ارتفاع مؤشر سكر الدم وذلك عند مقارنتها بمؤشر سـكر الدم للجلوكوز ١٠٠% ، كما لوحظ أيضاً عند تناول شوكولاتة الحليب المضاف لهـا مـسحوق قرون الخروب بنسبة ١٠٠% عدم ارتفاع مؤشر سكر الدم وذلك عند مقارنتها بمؤشر سكر الدم للجلوكـوز ١٠٠% حيـث سـجلت ٧٧,٧% بـانحراف معيـاري ± ٦,٧ وهـذا مـا أكـده **(Brand- Miller,*et al.*,2006)**. وفي شكل (١٥) مقارنة بين شوكولاتة الحليب والشوكولاتة المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة (٥٠%، ١٠٠%) على مؤشر سـكر الـدم، لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين مؤشر سكر الدم لشوكولاتة الحليب المضاف لها مـسحوق قرون الخروب بنسبة ٥٠% و١٠٠% بينما لوحظ وجود فروق معنوية عالية بـين شـوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٥٠% وشوكولاتة الحليب (العينة القياسية) وأيضاً بين شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ١٠٠% وشوكولاتة الحليب (العينة القياسية).

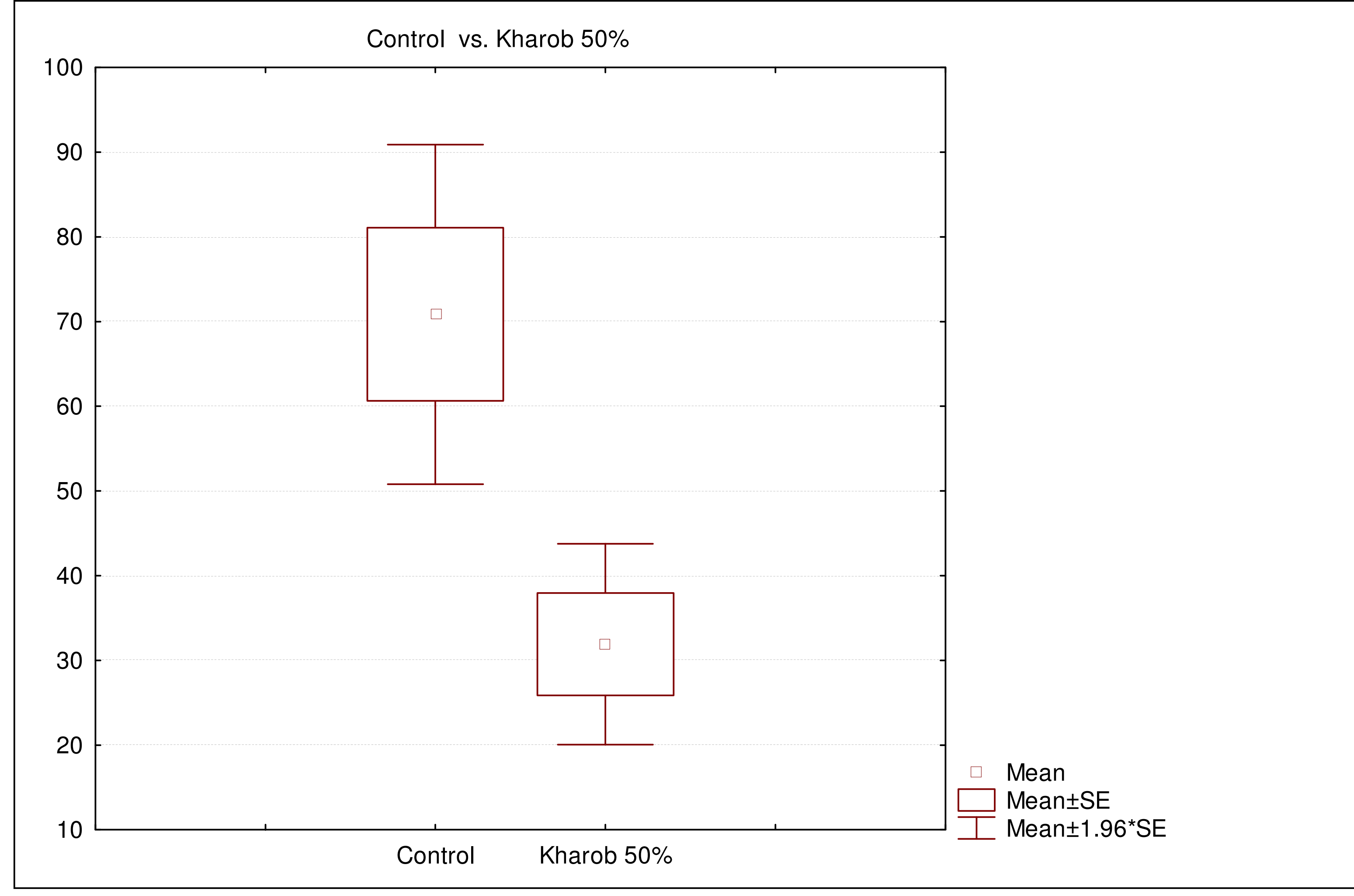
نستنتج مما سبق أن شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخـروب بنـسبة ٥٠% و١٠٠% سجلت انخفاض ملحوظ في مؤشر سكر الدم وذلك عند مقارنتها بالعينة القياسية والجلوكوز، وبالتالي تعتبر شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة صحية ولا تعمل على رفع مؤشر سكر الدم.

جدول (١٣) :تأثير شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة على مؤشر سكر الدم .

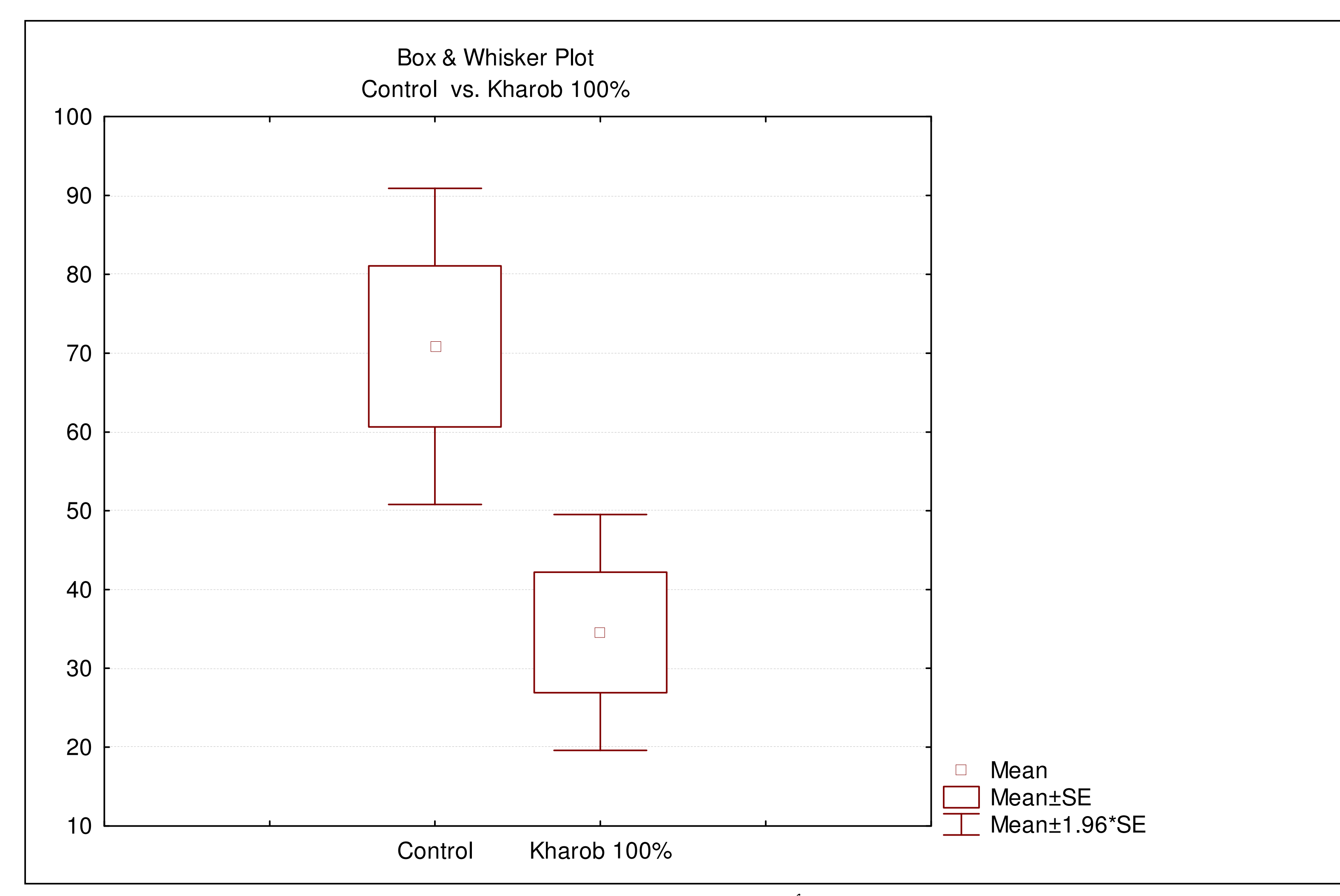
العينة	وزن العينة	عدد الأشخاص	متوسط مؤشر سكر الدم %	الانحراف المعياري
محلول الجلوكوز	٥٠جم + ٢٥٠مل ماء	١٠	١٠٠	--
شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٥٠%	٨٩ جم	١٠	٧٩,٩٠	±٦,١
شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ١٠٠%	٩٣جم	١٠	٧٧,٧٠	±٦,٧
شوكولاتة الحليب (العينة القياسية)	٨٧ جم	١٠	٩٠,٣٩	±١٢,٢



شكل (١٤) : تأثير شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة على مؤشر سكر الدم.



شكل (١٥) مقارنة بين تأثير شوكولاتة الحليب (العينة القياسية) والشوكولاتة المـضاف لهـا مسحوق قرون الخروب.



تابع شكل (١٥) مقارنة بين تأثير شوكولاتة الحليب (العينة القياسية) والشوكولاتة المضاف لها

مسحوق قرون الخروب.

الباب الخامس

التوصيات

التوصيات

وفي ختام البحث توصي الدراسة بما يلي :-

- الاستفادة من مسحوق قرون الخروب بإدخاله في المنتجات الغذائية لما لـــه مـــن دور فعـــال لاحتوائه على بعض العناصر الغذائية الهامة.
- استخدام الشوكولاتة المصنّعة من مسحوق قرون الخروب بأمان للأطفال الذين يعانون من حساسية تجاه الشوكولاتة المصنّعة من مسحوق الكاكاو.
- استخدام منتجات الخروب الخالية من الكافيين للأطفال المصابين باضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد.
- زراعة الخروب في المملكة العربية السعودية خاصة في المناطق الساحلية حيثُ أن مناخها يُناسب زراعة الخروب.
- مراعاة اختيار النسب الملائمة من مسحوق قرون الخروب عند إدخاله في المنتجات الغذائية لكي يعطي منتجا مقبولاً في جميع الخواص.
- توعية أصحاب مصانع المنتجات الغذائية بأهمية استخدام مسحوق قرون الخروب في عمل منتجاتهم الغذائية.
- توعية أصحاب مصانع الشوكولاتة باستخدام مسحوق قرون الخروب في إنتاج الشوكولاتة.
- الدعوة إلى تكثيف الدراسات حول الخروب لمعرفة خواصه الوظيفية ، والإفادة بأقصى نطاق ممكن من ذلك في تدعيم المنتجات الغذائية.
- دعوة رجال الأعمال بالمملكة العربية السعودية إلى إنشاء مصانع تستخدم مسحوق قرون الخروب بغرض إنتاج أطعمة صحية تناسب المستهلكين.

المراجع العربية

المراجع العربية

- **إبراهيم ، علا عبد الباقي (١٩٩٥م) :** برنامج تدريبي للأطفال ذوي الإعاقة العقلية البسيطة دار المعارف المصرية ، مؤسسة الأهرام للتوزيع والنشر.

- **أبوخطوة ، أحمد نبيل (١٩٩٢م) :** موسوعة أبو خطوة لعلوم الأحياء والكيمياء الحيوية شركة دار القبلة للثقافة الإسلامية ، جدة ، المملكة العربية السعودية.

- **الجديلي ، عفاف عبد الرحمن ؛ حميدة ، هناء محمد (٢٠٠٣م) :** المواد المضافة للأغذية الإيجابيات والسلبيات ، مجموعة النيل العربية ، الطبعة الأولى ، القاهرة جمهورية مصر العربية.

- **الدسوقي ، مجدي محمد (٢٠٠٦م) :** اضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد الأسباب – التشخيص – الوقاية والعلاج ، الطبعة الخامسة ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ، جمهورية مصر العربية.

- **زهران ، حامد (٢٠٠٥م) :** علم نفس النمو الطفولة والمراهقة ، الطبعة السادسة ، عالم الكتب للنشر والتوزيع ، القاهرة ، جمهورية مصر العربية.

- **الساعد ، علي كامل (١٩٩٥م) :** المواد المضافة للأغذية استعمالاتها وسلبياتها ، الطبعة الأولى ، دار البشير ، عمان ، الأردن.

- **سعد ، شكري إبراهيم (١٩٩٨م) :** نباتات مصر القديمة ، الطبعة الأولى ، أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا ، الإسكندرية ، جمهورية مصر العربية.

- **سعيد ، جليلة أحمد ؛ عبد الحكيم ، خالد ؛ مراد ، مدحت يوسف ؛ محمود ، صابر فهيم** (٢٠٠٥ م) : زراعة وإنتاج الخروب ، معهد المحاصيل البستانية مركز البحوث الزراعية ، القاهرة ، جمهورية مصر العربية.

- **الشريف ، محمد الأمين ؛ القحطاني ، حسن ، عبد الله آل سرحان (١٩٩٥م)** : احذر المواد الكيميائية في غذائك ، الطبعة الأولى، مكتبة الملك فهد الوطنية الرياض، المملكة العربية السعودية.

- **شقير ، زينب محمود (٢٠٠٤م)** : نداء من الإبن المعاق عضوياً – سلوكياً – حركياً تعليمياً – التوحدي ، الطبعة الثانية ، مكتبة النهضة المصرية ، القاهرة جمهورية مصر العربية.

- **صديق ، محمد فهمي؛ القادر، محمد أحمد (١٩٩٣ م)** : معجم الصناعات الغذائية والتغذية الطبعة الأولى، الدار العربية للنشر والتوزيع ، القاهرة ، جمهورية مصر العربية– نيقوسيا ، قبرص .

- **عبد الله ، إيفلين سعيد (٢٠٠٥)** : تغذية الفئات العمرية الأصحاء- المرضى- ذوي الاحتياجات الخاصة ، الطبعة الأولى ، مجموعة النيل العربية ، القاهرة جمهورية مصر العربية– نيقوسيا ، قبرص.

- **عبد الله ، محمد أمين ؛ القلوبي ، ممدوح حلمي ؛ الشيمي ، محمد مجدي (٢٠٠٢م)**: كيمياء تحليل الأغذية (الأسس العلمية وتطبيقاتها) ، الطبعة الأولى ، دار الشرق ، القاهرة ، جمهورية مصر العربية.

- **عبيدات ، ذوقان (٢٠٠٣م)** : البحث العلمي مفهومه وأدواته وأساليبه ، الطبعة السابعة إشراقات للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن.

- **الكحلوت ، جمال رشيد (٢٠٠٣م)** : مبادئ في الإحصاء والاحتمالات ، الطبعة الثانية مكتبة الملك فهد الوطنية ، مكة المكرمة ، المملكة العربية السعودية.

- **المدني ، خالد علي (٢٠٠٤م)** : الحساسية الغذائية المشكلة والحلول ، الطبعة الثانية، دار المدني ، جدة ، المملكة العربية السعودية.

- **المدني ، خالد علي** (٢٠٠٧م) : العلاج الغذائي لداء السكري النوع الثاني ، الطبعة الأولى ، دار المدني ، جدة ، المملكة العربية السعودية.

- **المدني ، خالد علي ؛ قمصاني ، طه عبد الله** (٢٠٠٠ م) : السكريات والنشويات بين الصحة والمرض ، الطبعة الأولى، دار المدني ، جدة ، المملكة العربية السعودية.

- **مصطفى ، مصطفى كمال** (١٩٩١ م) : الاختبارات العلمية التطبيقية للحبوب ومنتجاتها القاهرة ، جمهورية مصر العربية.

- **موصللي ، حسين علي (٢٠٠٣)** : المشروبات المنبهة (الشاي – المتة – البن) الإنتاج والأهمية ، الطبعة الأولى، دار علاء الدين للنشر ، دمشق ، سورية.

- **هاشم ، محمد محمد (٢٠٠٢م)** : مخاطر المواد المضافة في المنتجات الغذائية وموقف التشريعات الدولية منها (المستحلبات والمنكهات والمثبتات والمغلظات وخلافه) ، الطبعة الرابعة، دار غريب للطباعة والنشر والتوزيع ، القاهرة جمهورية مصر العربية.

- **الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس (١٩٩٩م)** : الصموغ والمنكهات المسموح استخدامها في المواد الغذائية ، رقم (٩٥١) ، الرياض ، المملكة العربية السعودية.

المراجع الأجنبية

REFERENCES

- **A.A.C.C.(2002):** Approved Method of the American Association of Cereal Chemists Published American Association of Cereal Chemists Published Paul. Minn .St .U.S.A .

- **A.O.A.C.(2000):**Official Methods of Analysis 16th ed. Association of Official Analytical Chemists International Arligton, Virginia,USA.

- **Abd El – Lateef , B.M. and Salem , E.M. (1996):** The Effect of Nutritional Carob Pods Flour Components on Sensory and Biological Evaluations of Rolled Biscuits.J.Agric.Sic. Mansoura Univ. 21:4,1355 –1372 .

- **Alm,T.(2002)**:Ceratonia siliqua in Norwegian Folk Tradition.Blyttia. 60:3,172-181.

- **American Diabetes Associan (ADA) . (2001) :** Translation of Diabetes Nutrition Recommendation for Health Care Institutions (Position Statement).Diabetes Care . 24, S: 548-550.

- **Amerine, M.A.; Panglorn ,R.M .and Roessler ,E.B.(1995):** Principals of Evaluation of Food. Academic Press. New York .

- **Anderson, J.W.(1998) :** Nutrition Management of Diabetes in Modern Nutrition in Health and Disease .7 th Edition Shils, M.E. and Young ,V.R. Chap.57, Lea and Fibigor,Philadelphia.

- **Anderson, J.W.; Allgood, L.D.; Turne, J. Oeltgen, P. R. and Daggy, B.P.(1999) :** Effect of Psyllium on Glucose and Serum Lipid Responses in Men With Type2 Diabetes and Hypercholesterolemia. Am.J.Clin.Nutr. 70, 466-473.

- **Anonymous, k .(1997):**International Carob Symposium. Abstract Volume. Departmento de Tecnologia de los Alimenntos. Univorsidad Politecnica de Valencia 46071 Valencia Spain .

- **Apgar,J.L. and Tarka,S.J.(1999):**Methlxanthines in Chocolate and Cocoa (Knight,I,ed).Blackwell Science, Oxford,pp.153-173**.**

- **Arrighi ,W. J. and Hartman, T. G. (1997) :** Perfumer Flavorist . 22 ,31 – 41 .

- **Arts , I.C.; Hollman ,P.C. and Kromhout, D. (1999):**Chocolate as A source of Tea Favonoids. Lancet 354 - 488.

- **Astm .(1997) :** An Nual Book of American Society of Testing and Materials Stud and Water Bort 31. dsis-72.ph , Iadlphia ,pa.

- **Avallone,R.;Plessi,M.;Baraldi,M. and Monzani,A.(1997):**Determination of Chemical Composition of Carob (Ceratonia siliqua L.) Protein,Fat,Carbohydrats , and Tannins . Jornal of Food Composition and Analysis.10,166-172.

- **Avallone, F.; Cosenza, F.; Farina, C.; Baraldi and Baraldi, M. (2002):** Extraction and Purification from Ceratonia siliqua of Compounds Acting on Central and Peripheral Benzodiazepine Receptors . Fitoterapia. 73: 5, 390-396.

- **Bajaber, A.S.; Alfouza, A.O. and Abu-Tarboush, H.M.(1998) :** Effect of Glycemic Index and Dietary Fibers on Some Biochemical Indices of Non- insulin Dependent Diabetes Mellitus Subject.J.K.U.Agr.SCI. 10, 109-123.

- **Barkley, R. A.(1998):** Attention Deficit Hyperactivity Disorder. A handbook for Diagnosis and Treatment. 2 nd ed. New York.

- **Blomhoff,R.(2004):**Antioxidants and Oxidative Stress.Tidsskr Nor Laegeforen.17: 12, 1643-1645.

- **Beckett,S.T. (2000):** The Science of Chocolate RSC Paperback Cambridge. Journal of Nutrition 130,2057S-2072S.

- **Bekers,M.; Marauska,M.; Laukevics,J.; Grube,M.; Vigants,A.;Karklina,D.; Skudra,L. and Viesturs,U.(2001):**Milk Based Functional Food Product. Food Biotechnlongy.15:1,1-12.

- **Bengoechea , C.; Romero A.; Villanueva ,A.; Moreno, G.; Alaiz M.; Millán , F.; Guerrero,A . and Puppo C.(2007) :** Composition and Structure of Carob (Ceratonia siliqua L.) Germ Proteins.Av.Padre Garcia Tejero 4,41012 Sevilla,Spain.

- **Biner,B.; Gubbuk,H.; Karhan, M.; Aksu,M. and Pekmezci , M. (2007) :** Sugar Profiles of the Pods of Cultivated and Wild Types of Carob Bean (Ceratonia Siliqua L) in Turkey . Food Chemistry.100,1453 – 1455.

- **Bonvehi , J.S. and Coll , F. V.(2002) :** J. Agric Food Chem . 50 3743-3750.

- **Bosscher, D., Van Caillie, B.M.V.;Dyck,K.V;Robberecht,H.;Cauwenbergh ,R.V.; Deelstra, H.V.;Caillie,B.M.V. and Dyck,K.V.(2000):** Thickening Infant Formula with Digestible and Indigestible Carbohydrate: Availability of Calcium, Iron, and Zinc in Vitro. Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition. 30: 4, 373-378.

- **Bouzouita,N.;Babana,C.;El Omri,A.;Zgoulli,S.;Hassouna,M.;Chaabouni,M.M. and Thonart,P.(2004):**Use of Locust Bean Gum in Ketchup Formulation Rheological Study.International Society for Horticultural Science.41,204-214.

- **Bouzouita,N.; Khaldi ,A.; Zgoulli,S.; Chebil,L.; Chekki,R.; Chaabouni,M.M. and Thonart ,P.(2006):** The Analysis of Crude and Purified Locust Bean Gum: A Comparison of Samples from Different Carob Tree Populations in Tunisia.Food Chemistry. 16,1-8.

- **Brand-Miller.J.; Holt, S.H.; Jong,V.and Petocz,P.(2006):**Cocoa Powder Increases Postpradial Insulineemia in Lean Young Adults. Human Nutrition Unit ,The University of Sydney.10,3149 – 3152.

- **Brand, M.J.; Wolever,T.M.S.; Foster-Powell, K.and Co-Lagiuri,S.(2003):** The New Glycemic Index. New York,NY: Marlowe and Company.

- **Charalambous , J.; Obratovic, M. and Papaconstaninou , J. (1999):**Composition and Uses of Carob Bean Cyprus Egr . Res. Inst . 1-50.

- **Corsi, L .; Avallone ,R.; Cosenza ,F.; Baraldi ,C.; Favina , F. and Baraldi, M.(2002):** Antiproliferative Effects of (Ceratonia siliqua L) on Mouse Hepatocellular.Carcinoma Cell Line .Fitoterapia .73:8, 648 - 674.

- **Dakia, P.A.; Wathelet,B. and Paquot,M.(2007):**Isolation and Chemical Evaluation of Carob (Ceratonia siliqua L.) Seed Germ . Food Chemistry.102,1368-1374.

- **Drake,R.;Felbaum,D.;Huntley,C.;Reed,A.;Matthews,L. and Raudenbush,B.(2007):**Effects of Chocolate Consumption on Enhancing Cognitive Performance. Appetite 49,272-341.

- **Edes, T.E. and Shah, J.H.(1998):** Glycemic Index and Insulin Response to Liquid Nutritional Formula Compared with a Standard Meal. J.Am.Coll.Nutr.17, 30- 35.

- **El-Shatnawi, M.K.J.and Ereifej ,K.I.(2001**): Chemical Composition and Livestock Ingestion of Carob (Ceratonia siliqua L.) Seeds. Journal of Range-Management. 54: 6, 669 – 673.

- **Emam , A. A. R.; Magdy, A.; Shallan , F. A. G. and Mahamoud, A. M .(2000):** Effects of Chocolate Colorant and Flavorant as Food Additives on Energy Metabolism of Albino Rats.Egyptian J.of Nutrition .xv.1 ,109 – 127.

- **Faraone , S.V.;Biedrman, J.; Weber, W. and Russell, R.L.(1998):** Psychiatric, Neuropsychoigical and Psychosocial Result from a Clinically Referred Sample. J. Am Acad Child Adolesc Psychiatry.37,185-193.

- **Felix, G.; Bartolome, M. S.; Rafael, M. P. and Juan G. M. (2001):** Dietary Phytate and Mineral Bioavailability. Journal of Trace Elements in Medicine and Biology. 15: 4, 221 – 228 .

- **Filomena, A.; Pettolino, N.; Hoogenraad,J. and Bruce, A. S. (2002):** Application of a Mannan-specific Antibody for the Detection of Galactomannans in Foods. Food Hydrocolloids . 16: 6 , 551-556 .

- **Foster, P.K.; Holt, S.H.A. and Miller, J.C.B. (2002):** International Table of Glycemic Index and Glycemic Load Values.Am.J.Clin.Nutr. 76, 5-56.

- **Gaitis,F.; Markis,S. and Diamantoglou,S. (1994) :**Carob Varieties from Greek Island Lafkada In : S.K.Manolis (ed), Proc ,of the 16 Congerss of Hellenic SOC.of Biol.Sci,.Volos,Greece 5-7.

- **Glenn,C. (2005) :** Chocolate Health Pleasure of Your Favourite Food. Published by Nutrition Impact Pty Ltd Western Australia 6983 .

- **Glesni, M. and Marisa, F. (1992):** Analysis of Volatile Components Derived from the Carob Bean (Ceratonia siliqua L). Phytochemistry . 31: 9, 3113 - 3119.

- **Goldman, L.S.; Genel, M.; Bozman,R.J. and Slanetz, P.J. (1998):** Diagnosis and Treatment of Attention-deficit Hyperactivity Disorder in Children and Adolescents. Council on Scientific Affairs, American Medical Association.279,1100-1107.

- **Gomez,K.A., and Gomez,A.A.,(1984) :**Statistical Procedures for Agriculture Research . John Wiley and Sons . New York.USA.

- **Goycoolea, F. M.; Morris, E. R. and Gidley, M. J. (1995):** Viscosity of Galactomannans at Alkaline and Neutral pH: Evidence of Hyperentan-glement in Solution. Carbohydrate Polymers. 27, 69 –71.

- **Hoda, H. F.M.; Magda, A. A.; AbdEL- Kader,M.E.and AbdEL- Samad,S.N.L. (2006) :** Cocoa Substitute: Evaluation of Sensory Qualities and Flavour Stability.Eur Food Res Technol.223,125-131.

- **Jenkins,D.J.; Jenkins,A.L. and Wolever, T.M.S.(1994):** Low Glycemic Index: Iente Carbohydrate and Physiological Effects of Altered Food Frequency. Am.J.Clin.Nutr. 59: 706S-709S.

- **Jenkins, D. J.A. ; Wolever, T. M . S . and Taylor. R.H. (1981):** Glycemic Index of Foods : Aphysiological Basis for Carob Hydrate. Am . J.Clin.Nutr.34 , 362-366.

- **Jinshui, W.; Cristina M. R. and Carmen, B. B .(2002):** Effect of the Addition of Different Fibres on Wheat Dough Performance and Bread Quality. Food Chemistry, 79, 221-226.

- **Koebnick , C. and Zunft , H.J.F.(2004):** Potential of Dietary Fiber from Carob Pods in Pervention and Therapy of Hypercholesterolemia and Metabolic Syndrome. Ernahrungs- Umschau.51:2,46-50.

- **Kris,E.P.M. and Etherton,T.D.(1999):** Cardiovascular Health Role of Stearic Acid on Atherogenic and Thrombogenic Factors. In : Chocolate and Cocoa (Knight,I,ed) Blackwell Science, Oxford.89-104.

- **Lipumbu,L.M.(2007):**Proximate Composition of South African Grown Carob (Ceratonia siliqua L).Univwrsity of Stellenbosch Dept of Food Science 21: 41,1727 - 1738.

- **Lass , R.A. (1999) :** Cocoa Growing and Harvesting Practices in Chocolate and Cocoa (Knight , I, ed .) Blackwell Science , Oxford.11-41.

- **Madison, L.B.;Kozarek,J.W.;and Damo,P.C.(1976) :** High – Pressure Liquid Chromatography of Caffeine in Coffe . J. of the A.O.A.C.V.L.59 : 6, 1258-1260.

- **Maff Joint Food Saftey and Standards Group .(1998):**Survey of Caffeine and Methlxanthines in Energy Drinks and other Caffeine–Containing Products (Updated).Food Surveillance Information Sheet 133.

- **Makris,D.P. and Kefalas,P.(2004):** Carob Pods (Ceratonia siliqua L.) as A source of Polyphenolic Antioxidants. Food Technology and Biotechnology 42 : 2, 105-108.

- **Manufacturers Association. (1998) :** Chocolate and Cravings. Chocolate. National Confectioners Association News Release.5 .

- **Marakis, S.(1997) :** Carob Beans in Food Current Status and Future Potentials – A critical Appraisal .J. Food Sci. 33, 365 - 383.

- **Marcus, D.A.; Scharff, L.;Turk, D. and Gourley, L.M. (1997):** A double- Blind Provocative Study of Chocolate as Atigger of Headache.Cephalagia.17: 8,855-862.

- **Mariana, S,; Alirio, R. and Jose, A. T. (2005):** Production of Dextran and Fructose from Carob Pod Extract and Cheese whey by Leuconostoc Mesenteroides NRRL B512 (f). Biochemical Engineering Journal. 25, 1-6

- **Mayer, F. and Grosch ,W. (2001) :** Flav Fragr , J. 16, 180-190.

- **Mehmet , M .O; Derya , A . and Harun.G.(2007) :** Some Compositional Properties and Mineral Contents of Carob (Ceratonia siliqua L) Fruit, Flour and Syrup . International Journal of Food Sciences and Nutrition. 58: 8, 652 - 658 .

- **Miller,J.C.B.; Holt, S.H.A.; Pawlak, D.B. and Mc Millan, J.(2002):** Glycemic Index and Obesity.Am.J.Clin.Nutr. 76: 281S -285S.

- **Nissim, S.; Serge, L.; Diti, O.; Dorit, K.; Israel, B.and Zafrira N .(2006):** Analytical Approach and Effects of Condensed Tannins in Carob Pods (Ceratonia siliqua) on Feed Intake, Digestive and Metabolic Responses of Kids.Livestock Science. 99, 29-38.

- **Orhan, I. and Sener, B. (2002) :** Fatty Asid Content of Seed Oils. Journal of Herbal Pharmacotherapy. 2: 3, 29 –33 .

- **Owen, R.W .; Haubner, R .; Hull, W.E.; Spiegelhalder, B.; Bartsch, and Haber, B. (2003):** Isolation and Strucidation of the Major Individual Polyphenols in Carob Fibre . Food and Chemical Toxicology .41: 12, 1727 – 1738 .

- **Pablo, U. A . (1998):** Treatment of Acute Infantile Diarrhea with Carob Flour (Arobon).The Journal of Pediatrics.

41, 182-187.

- **Panegassi,V.R.; Serra,G.E.and Buckeridge,M.S. (2000):** Technical Potential of Galactomannan in Seeds of Faveiro (Dimorphandra Mollis) for Use in the Food Industry. Ciencia-e-Tecnologia-de-Alimentos., 20: 3, 406-415.

- **Pollard,M.A.; Kelly , R.; Wahl , C.; Fischer , P .; Windhab , E.; Eder,B. and Amado , R.(2006) :** Investigation of Equilibrium Solubility of a Carob Galactomannan.Food Hydrocolloids.12,683-692.

- **Pun, K.K.; Varghese,Z. and Moorhed,J.F.(1998):**Effect of Dites with High Carbohydrate Content on Diabetic Hyperlipidaemia and Microalbuminuria. Diabetes Res.Clin.Pract. 5,153-157.

- **Rizzo, V.; Tomaselli, F. ;Gentile, A.; La Malfa, S. and Maccarone,E. (2004) :** Rheological Properties and Sugar Composition of Locust Bean Gum from Different Carob Varieties (Ceratonia silliqa L).J. Agric Food Chem.52:26,7925-7930.

- **Robrrts ,S.B.(2000):** High Glycemic Index Foods, Hunger and Obesity: Is There a Connection? .Nutr. Rev. 58, 163-169.

- **Rogers, P.(1998) :** Mood and Chocolate Craving. "Chocolate and Confectionery International" . 2 :1, 10 -13.

- **Rossner , S.(1997):** Chocolate Divine Food Fattening Junk or Nutritious Supplementation European Journal of Clinical Nutrition . 51, 341 – 345.

- **Roukas.(1999):** Citric Acid Production from Carob Pod by Solid-state Fermentation. Enzyme and Microbial Technology, 24: -2 , 54-59.

- **Scalbert , A . and Williamson , G . (2000) :** Dietary Intake and Bioavailability of Polyphenols. Journal of Nutrition 130,2073S-2085S.

- **Schenker , S . (2000):** The Nutritional and Physiological Properties of Chocolate. Nutrition Bulletin . 25, 303 – 313 .

- **Southgate, D.A.T.(1976):** In Determination of Food Carbohydrate Appliod Science Publ.,London . 136-146

- **Srivastava, M. and Kapoor, V. P. (2005) :** Seed Galactomannans: An Overview. Chemistry and Biodiversity, 2, 295–317.

- **Thomas, M.S.W.; David, J.A.J.; Alexandra, L.J. and Robert, G.J. (1991):** The Glycemic Index : Methods and Clinical Implications. Am J Clin Nutr.54,846-854.

- **Thomas R. P.(1991):** The Use of Carob Flour (Arobon) in a Controlled Series of Infant Diarrhea . The Journal of Pediatrics. 39, 16-21.

- **Urdiain, M.; Domenech – Sanchez , A.; Alberti , S.; Benedi,V.J. and Rossello , J.A. (2004) :** Identification of Two Additives Locust Bean Gum (E – 410) and Guar Gum (E – 412) , in Food Products by DNA- Based Meythods .Food Addit Contam.21:7,619-625.

- **Vivatvakin ,B.; Buachum ,V.; Boosba ,V. and Vacharee,B. (2003) :** Effect of Carob Bean on Gastric Emptying Time in Thai Infants . Asia Pacific J. of Clinical Nutrition .12: 2, 193-197.

- **Wasfy,A.S.(1986) :** Relation of Mixture Constituents to Baking Quality of Biscuits.ph.D.Thsis,Faculty of Agric Cairo Giza,Univ.,Egypt.

- **Willett,W.; Manson, J. and Liu, S.(2002):** Glycemic Index , Glycemic Load, and Risk of Type2 Diabetes. Am .J. Clin. Nutr:76, 274S – 280S.

- **Yousif, A. K. and Alghzawi, H. M. (2000):** Processing and Characterization of Carob Powder. Food Chemistry.69:3, 283 – 287.

الملاحق

ملحق رقم (١)

شجرة الخروب





ملحق رقم (٢)

مسحوق قرون الخروب



ملحق رقم (٣)

المنتجات التي تُصنّع من مسحوق قرون الخروب













ملحق رقم (٤)

شجرة الكاكاو



ملحق رقم (٥)

بذور الكاكاو







ملحق رقم (٦)

قيم مؤشر سكر الدم للأطعمة الشائعة

المادة الغذائية	مؤشر سكر الدم	المادة الغذائية	مؤشر سكر الدم
القمح	٥٤	الشوفان	٧٠
النخالة	٣٠	معكرونة اسباغتي	٤٥
السميد	٥٨	الكيك	٧٦
الأرز الأبيض	٧٢	الجزر	٤٧
الأرز الأسمر	٥٠	الكبة اللبنانية	٧٠
الأرز البني	٦٦	البطاطا الحلوة	٥٤
المعكرونة	٤٠	الذرة	٦١
كورن فليكس	١١٢	البنجر	٦٤
الخبز العربي	٩٧	البطاطس المقلية	٧٥
شعير مجروش	٥٠	البسلة	٤٨
كروسون	٧٠	الحمص	٢٨
الخبز الأبيض	٧٧	الفاصوليا الجافة	٢٨
الخبز الأسمر	٥٥	العدس	٢٩
الفول الحب	٤٠	الكوكا كولا	٩٧
الفول المهروس	٥٦	عصير البرتقال	٢٦
فول الصويا	١٨	الفول سوداني	١٤
الفاصوليا الخضراء	٤٨	فشار	٧٢
الكبسة العادية	٦٠	الكمثرى	٣٥
الكبسة المضغوط	٦٤	التمر	٥٠
الهريس الحب	٥٣	الحليب كامل السم	٧٢
الهريس المهروس	٧٢	الحليب خالي الدسم	٣٢
المطبق بالفرن	٥٦	الكستردة	٤٣
المطبق العادي	٥٢	الآيس كريم	٦١
التفاح	٣٩	الزبادي	٣٣

المشمش	٣١	عصير التفاح	٤٠
الموز	٥١	بيتزا الجبن	٦٠
جريب فروت	٢٢	الشوكولاتة	٤٤
البرقوق	٢٤	الجلي	٧٨
الكيوي	٥٣	العسل	٥٥
المانجو	٥١	الفركتوز	١٩
البرتقال	٤٨	الجلوكوز	١٠٠
الباباي	٥٩	اللاكتوز	٤٦
الأناناس	٣٨	السكروز	٦٨
اللحوم	صفر	الأسماك	صفر
الدواجن	صفر	المعجنات	٧٠
القرصان	٦١	الجريش	٨٩
ورق العنب	٧٢	–	–

ملحق رقم (٧)

الأدوات الخاصة بتحليل الخواص الكيميائية

- **الأدوات (Apparatus) :-**
- ميزان حساس Analytical Balance .
- مجفف زجاجي Desiccators .
- أطباق رطوبة (ألومنيوم) Metal Dishes .
- ماسك Tongs .
- ملعقة ميزان Spatula .
- بواتق احتراق Crucible .
- دورق مخروطي Conical Brand .
- سحاحة رقمية Brand burets .
- ورق ترشيح Filter Paper .
- دورق استقبال Flask .
- وحدة وسطية Soxhelt Tube
- مكثف Condensers .
- دورق هضم مزود بمكثف هوائي Digestion Apparatins with Condenser .
- سخان كهربائي Hot Plate .
- قمع بوخنر (قمع ترشيح) Funnel with Fitted Dishes .
- ورق ترشيح خالي من الرماد Filte Paper Ashless .

ملحق رقم (٨)

مراحل صناعة شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة



مرحلة الخلط



مرحلة التجنيس بالحرارة



مرحلة الضخ



مرحلة التشكيل (في قوالب)



مرحلة التبريد

ملحق رقم (٩)

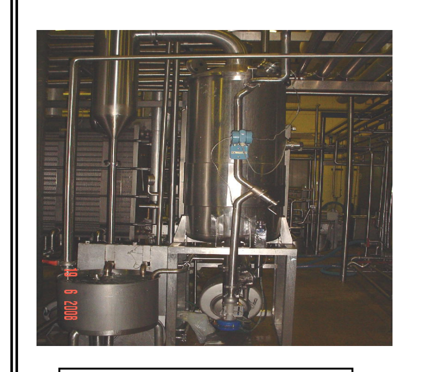
مراحل صناعة حليب الشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة



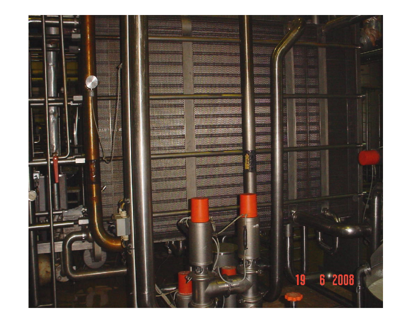
مرحلة الخلط



مرحلة البسترة



مرحلة التجنيس





مرحلة التنقية



مرحلة التعبئة



مرحلة التعقيم

ملحق رقم (١٠)

استمارة التقييم الحسي لشوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة

العينة	اللون (١٠)	الطعم (١٠)	الرائحة (١٠)	القوام (١٠)	درجة الاستحلاب (١٠)	الطعم بعد التذوق (١٠)	الشكل العام (١٠)
(CA)							
(CB)							
(CD)							
(CE)							
(CF)							

ملحق رقم (١١)

استمارة التقييم الحسي لحليب الشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة

العينة	اللون (١٠)	الطعم (١٠)	الرائحة (١٠)	القوام (١٠)	الطعم بعد التذوق (١٠)	الشكل العام (١٠)
(MA)						
(MB)						
(MC)						
(MD)						
(ME)						

ملحق رقم (١٢)

استمارة التقييم الحسي لآيس كريم الحليب بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة

العينة	اللون (١٠)	الطعم (١٠)	الرائحة (١٠)	القوام (١٠)	الطعم بعد التذوق (١٠)	الشكل العام (١٠)
(IA)						
(IB)						
(IC)						
(ID)						
(IE)						

ملحق رقم (١٣)

استمارة التقييم الحسي للبسكويت الدسم (البتيفور) بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة

العينة	اللون (١٠)	الطعم (١٠)	الرائحة (١٠)	الهشاشية (١٠)	الطعم بعد التذوق (١٠)	الشكل العام (١٠)
(PA)						
(PB)						
(PC)						
(PD)						
(PE)						

ملحق رقم (١٤)

استمارة التقييم الحسي للكيك البسيط بالشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة

العينة	اللون (١٠)	الطعم (١٠)	الرائحة (١٠)	المسام (١٠)	الإسفنجية (١٠)	الطعم بعد التذوق (١٠)	الشكل العام (١٠)
(KA)							
(KB)							
(KC)							
(KD)							
(KE)							

ملحق رقم (١٥)

استمارة قياس مؤشر سكر الدم

١- التاريخ :   /   / ١٤٢٩هـ   /   / ٢٠٠٨م

٢- الاسم :

٣- العمر : مابين ٢٠ - ٢٥   ٢٥ – ٣٠

٤- الجنس : مذكر   مؤنث

٥- الحالة الصحية : تُعاني من داء السكري ؟   نعم   لا

في حالة الإجابة بنعم حدد نوع مرض السكري ؟ النوع الأول :   النوع الثاني :

٦- الوزن   بالكيلوجرام .

٧- الطول   بالسنتيمتر.

٨- **جدول قياس مؤشر سكر الدم**

الوقت / اليوم	الساعة الأولى					الساعة الثانية	
اليوم الأول تناول ٥٠ جرام جلوكوز مذاب في ٢٥٠مل ماء جم	**قبل التناول مباشرة بعد صيام ١٢ ساعة**	بعد ١٥ دقيقة	بعد ٣٠ دقيقة	بعد ٤٥ دقيقة	بعد ٦٠ دقيقه	بعد ٩٠ دقيقة	بعد ١٢٠ دقيقة
اليوم الثاني تناول شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ٥٠%							
اليوم الثالث تناول شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب ١٠٠%							
اليوم الرابع تناول شوكولاتة الحليب (العينة القياسية)							

ملحق رقم (١٦)

تأثير حليب الشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة على اضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد.

تم إجراء الدراسة في مدرسة المائة والثلاثون الابتدائية بمكة المكرمة على مجموعة من الأطفال عددهم (١٢) طفلة تتراوح أعمارهم بين (١٠ – ١٢) سنة بناء على اختبار **Goldman, *et al.*,(1998)** ، حيث تشمل عينة الدراسة أطفال العينة القياسية من التعليم العام ومن التعليم الخاص(التربية الفكرية) وأطفال مصابون باضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد من مرحلة التعليم العام ومن مرحلة التعليم الخاص وذلك خلال ٤ أسابيع بالتعاون مع الأخصائية النفسية المتخصصة ومع أولياء أمور الطالبات ، حيث تم في الأسبوع الأول ملاحظة حركة الأطفال بناء على اختبار **(Faraone,*et al.*,(1998)**. وفي الأسبوع الثاني تم تناول الأطفال حليب الشوكولاتة. (العينة القياسية)، وفي الأسبوع الثالث تم تناولهم حليب الشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب بنسبة ٥٠% ، وفي الأسبوع الرابع تم تناولهم حليب الشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب بنسبة ١٠٠%، وعند مقارنة فرط الحركة في الأسبوع الثاني بالأسبوع الثالث والرابع لوحظ حدوث تغير في مستوى الحركة في الأسبوع الثاني حيث لوحظ زيادة طفيفة في الحركة . وعموماً نستنتج مما سبق أن حليب الشوكولاتة المضاف له مسحوق قرون الخروب بنسبة ٥٠%، ١٠٠% لم يؤثر بالسلب على الأطفال، حيث أنه خالي من الكافيين والألوان الصناعية ويحتوي على كمية بسيطة من السكريات وهذا ما أكده **(إبراهيم ، ١٩٩٥ ;Rogers ,1998).**

ملحق رقم (١٧)

فرن معملي Lap Oven



ملحق رقم (١٨)

ميزان حساس Analytical Balance

مجفف زجاجي Desiccators



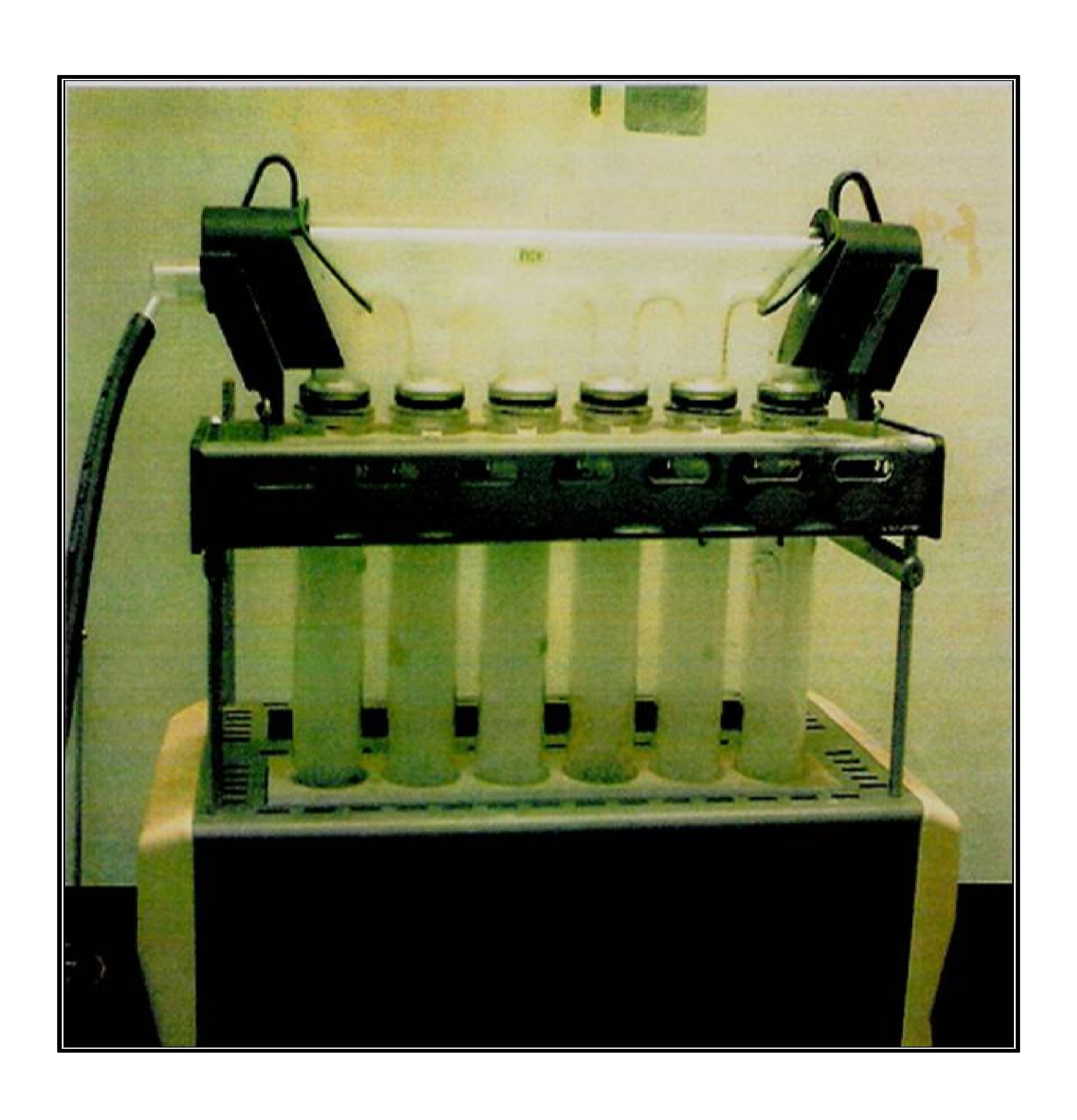
ملحق رقم (١٩)

فرن الاحتراق Furnace



ملحق رقم (٢٠)

جهاز لهضم البروتين كلداهل Digestion System



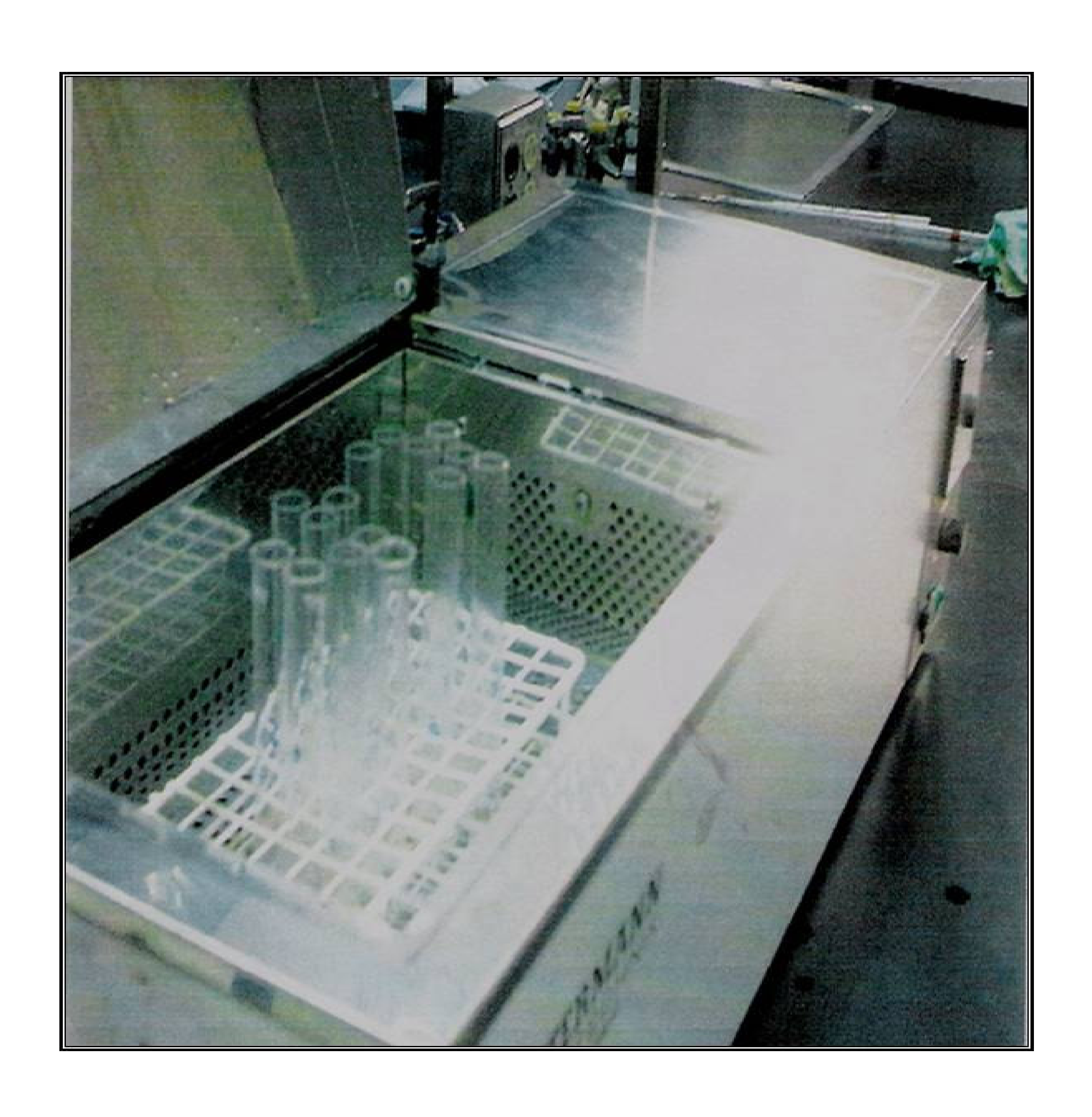
ملحق رقم (٢١)

جهاز كلداهل للتقطير Distillation



ملحق رقم (٢٢)

حمام مائي هزاز Baths Water



ملحق رقم (٢٣)

جهاز الطرد المركزي Centrifuges



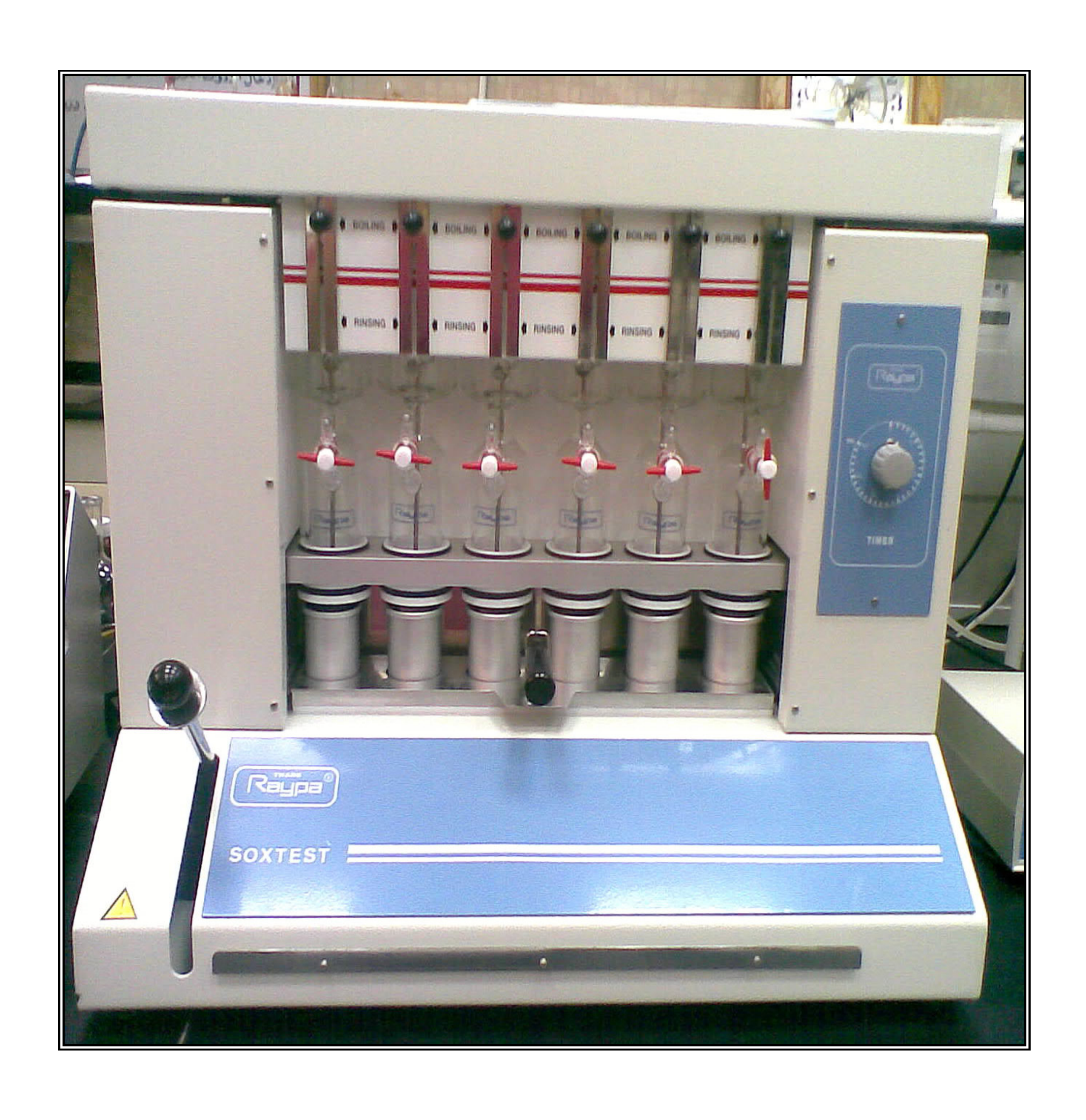
ملحق رقم (٢٤)

جهاز الطيف اللوني UV/VIS Sectrophotometer



ملحق رقم (٢٥)

جهاز سوكسلت Soxhelt



الملخص باللغة العربية

الملخص باللغة العربية

تظهر أهمية البحث في مدى الاستفادة من القيمة الغذائية والصحية لمسحوق قرون الخروب وإضافته إلى المنتجات الغذائية كبديل لمنتجات الكاكاو.

وفي هذا البحث تم استبدال مسحوق قرون الخروب بديلاً لمسحوق الكاكاو في تصنع شوكولاتة الحليب ، حليب الشوكولاتة، آيس كريم الحليب بالشوكولاتة، البسكويت الدسم بالشوكولاتة والكيك البسيط بالشوكولاتة بنسب (٢٥% ، ٥٠% ، ٧٥% ،١٠٠%). وتم عمل التحليلات الآتية : بروتين ، كربوهيدرات ، رماد ، رطوبة ، دهون ، ألياف ، سكريات مختزلة وغير المختزلة والعناصر المعدنية (كالسيوم ، حديد ، زنك ، صوديوم ، بوتاسيوم والمغنيسيوم) كما تم أيضا تقدير الجلاكتومنان والكافيين ، ثم تم إجراء تقييم حسي لهذه المنتجات من حيث الشكل العام ، اللون ، الرائحة والطعم ، كما تم قياس مؤشر سكر الدم (للأصحاء) وتم عمل تقييم حيوي للأطفال المصابين باضطراب نقص الانتباه المصحوب بالنشاط الزائد.

وأوضحت النتائج الآتي :

– من حيث الخواص الكيميائية أظهرت النتائج أن استبدال مسحوق قرون الخروب كبديل لمسحوق الكاكاو قي تصنيع شوكولاتة الحليب بنسب ٢٥% ، ٥٠% ، ٧٥% و١٠٠% ، ارتفاع محتوى كل من الرماد والألياف كلما زادت نسبة مسحوق قرون الخروب في الشوكولاتة وكان أقصاها عند الاستبدال بنسبة ١٠٠% ، أيضاً زادت نسبة البروتين زيادة طفيفة مقارنة بشوكولاتة الحليب (العينة القياسية) ، بينما انخفضت نسبة كل من الدهون والكربوهيدرات كلما زادت نسبة إضافة مسحوق قرون الخروب ، كما حدث انخفاض تدريجي في كل من السكريات الكلية والسكريات غير المختزلة بزيادة نسبة استبدال مسحوق الكاكاو بمسحوق قرون الخروب في الشوكولاتة.

– وأوضحت النتائج من حيث محتوى العناصر المعدنية ارتفاع محتوى الكالسيوم عند إضافة مسحوق قرون الخروب بنسبة ١٠٠% لشوكولاتة الحليب (العينة القياسية) ، وكان أقلها عند إضافة مسحوق قرون الخروب بنسبة ٢٥% مقارنة بشوكولاتة الحليب العينة القياسية ، كما لُوحظ أيضاً زيادة محتوى المغنسيوم والصوديوم والبوتاسيوم فيما عدا الحديد والزنك، لُوحظ حدوث انخفاض طفيف مقارنة بالعينة القياسية .

– كما أظهرت النتائج ارتفاع محتوى الجلاكتومنان عند زيادة إضافة مسحوق قرون الخروب وذلك مقارنة بالعينة القياسية.

– ولُوحظ أيضاً انخفاض ملحوظ في مستوى الكافيين كلما زادت نسبة الاستبدال ، واتضح من النتائج أن الشوكولاتة المصنّعة من مسحوق قرون الخروب ١٠٠% لاتحتوي على أي آثار من الكافيين .

– كما اتضح من نتائج قياس مؤشر سكر الدم عند اختبار شوكولاتة الحليب المضاف لها مسحوق قرون الخروب بنسب مختلفة (٥٠% ، ١٠٠%) على (الأصحاء) عدم حدوث ارتفاع في مؤشر سكر الدم مقارنة بالعينة القياسية ، وهذا ما يؤكد أن المنتجات الغذائية والشوكولاتة المصنّعة من مسحوق قرون الخروب صحية وملائمة لعديد من الفئات خاصة الأطفال ذو فرط النشاط.

ونستنتج مما سبق أن استخدام مسحوق قرون الخروب في المنتجات الغذائية كبديل لمسحوق الكاكاو يُعد منتج صحي ومفيد وذو قيمة غذائية عالية .

الملخص باللغة الإنجليزية

Summary

The present study was performed in order to evaluate the utilization of healthy and nutritional values of the powder of carob pods for some food products by substituting chocolate products like milk chocolate , ice cream chocolate , chocolate biscuit and chocolate cake .

-The powder of carob were substituted cocoa powder in all products in the following percentage (25% , 50% ,75% and 100%) .
the Study the included the appearance chemical properties including protein, carbohydrate, total sugar reduce
sugar , non reduce sugar , fiber , fat , ash also studying caffeine galactomnane , mineral and organoliptic .

- The results obtained of the present study can be summarized in the main following points :
-The chemical composition :
- All products made from powder of carob pods were associated with protein and total fiber increment in both samples on the contrary fat carbohydrate and total sugar content showed decrement as result of substitute cocoa by powder of carob pods different parentage (25%
50 % , 75% and 100%) .

- The mineral contents showed in cerement like calcium , sodium magnesium , potassium and iron of both samples made of carob pods percent 25% , 50% , 75% and 100% milk chocolates, while substitute cocoa by carob powder showed a slight decrease in zinc and iron .

- Caffeine concentration was decreased in all products added a powder of carob pods. The white milk chocolate at 100% of carob pods showed free caffeine compared with chocolate milk (control).

- The galactomnane was also increased in the product of chocolate milk at 20% , 50% , 75% and 100% compared with chocolate (control) .

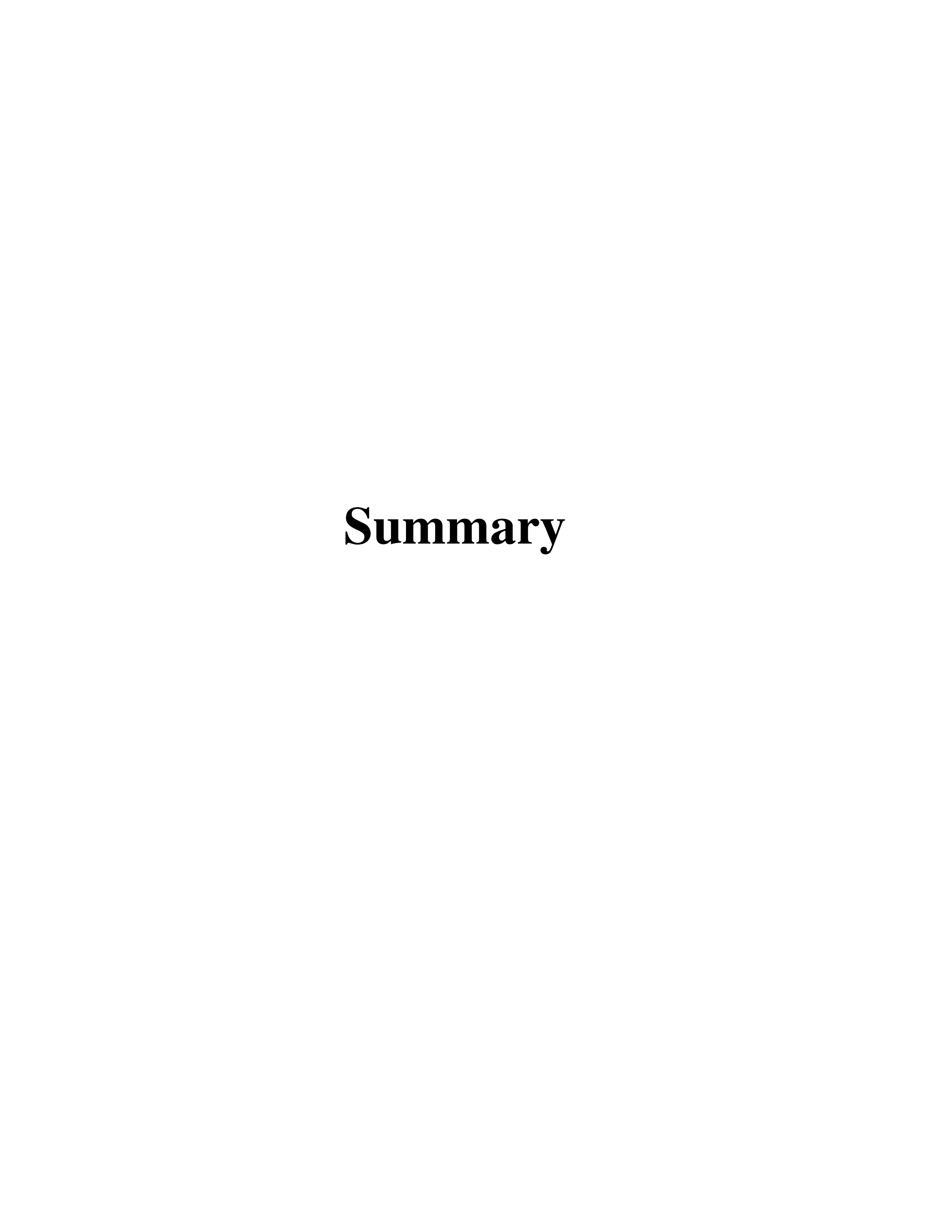
- Sensory evaluation : the sensory evaluation of cocoa substitute sample were carried out by rating the similarity of the different organoleptic characteristics :odor, taste, color and appearance in comparison with those cocoa products (chocolate) which gives an indication of high quality of the

carob; on the other hand these substitution had a significan affect on the organoleptic characteristics .

-The glycemic index (GI) also was determined at intervals over (2 hours) in some adults and healthy adults the results showed that : the chocolate milk made from powder of carob pods 25% , 50% , 75% and 100% had no affected in (GI) while (GI) was high when examined in diabetic .

- Hyperactivity was determined in some children while taste milk chocolate for 4 weeks , the results showed that milk chocolate made from powder of carob at 50% and 100% had no effected in impulsivity.

- There fore it is recommended to throw the light on the present food product made from powder carob as products healthy .



Summary

Kingdom of Saudi Arabia
Ministry of High Education
Umm-Al-Qura University
Education Collage for Home Economy
Department :Nutrition & Food Science

Preparation and Evaluation of Some Food Products by Adding Powder of Carob Pods

A thesis Submitted to Partial Fulfillment of Requirements for the Degree M.Sc. in Home Economics
Department :Nutrition & Food Science
Branch (Food Science)

Prepared By
Ohood Fahad Abdul-Azizi Awlia
B.A Home Ecocomic Makkah

Supervised By

Dr. Eman Mohamed Salem	Dr. Khalid Ali AL-Madani
Professor of Food Technology	Consultant Nutritionist, Vice
In Education Collage of Home	President of Saudi Society
Economic	for Food and Nutrition

1429AH _ 2008AD